



СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»

В. Н. Яншин  
13 " апреля 2007 г.

<b>ПРИБОРЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛИНЫ Precimar ULM OPAL / ULM RUBIN</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 29770-07
	Взамен № 29770-05

Выпускаются в соответствии с технической документацией фирмы «Mahr GmbH», Германия.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Приборы универсальные для измерений длины Precimar ULM OPAL/ULM RUBIN (далее приборы) предназначены для измерений контактным методом наружных и внутренних линейных размеров деталей с плоскими, цилиндрическими и сферическими поверхностями, поверки калибр-пробок и колец, универсальных измерительных инструментов, а также геометрических размеров резьб и зубчатых колес.

Приборы могут применяться во всех отраслях машиностроения и приборостроения, а также в лабораториях научно-исследовательских институтов.

### ОПИСАНИЕ

Приборы универсальные для измерений длины выпускаются двух модификаций Precimar ULM OPAL и Precimar ULM RUBIN и представляют собой однокоординатные приборы с жесткой горизонтальной станиной, в которых соблюден компараторный принцип АББЕ, и оснащенные компьютером. Приборы имеют инкрементальные преобразователи по оси Z и инкрементальные (Precimar ULM OPAL) или лазерные интерференционные преобразователи (Precimar ULM RUBIN) по оси X. Отсчетным устройством у приборов обеих модификаций по оси Y служит микрометрическая пара.

Отличительными особенностями приборов являются: компьютерная коррекция систематических погрешностей прибора (CAA), влияния температуры и измерительного усилия, а также постоянное измерительное усилие на всем диапазоне измерений.

В базовом исполнении приборы состоят из станины, передней бабки с измерительным элементом по принципу АББЕ, предметного стола с моторизованным перемещением по оси Z, задней бабки с пинолью и сменных измерительных насадок. Для расширения возможностей приборы снабжены различными приспособлениями для установки и крепления измерительных деталей, наклоняемым, поворотным и синусным столами, наборами для измерений наружных и внутренних резьб, зубчатых колес и т.д.

В зависимости от диапазона измерений приборы Precimar ULM OPAL выпускаются четырех типоразмеров (Precimar ULM OPAL 300, 600, 1000 и 1500), приборы Precimar ULM RUBIN - трех типоразмеров (Precimar ULM RUBIN 800, 1500, 2000S).

Программное обеспечение функционирует в среде MS Windows и состоит из пакета программ для измерения и обработки результатов ЕКМ-W32/NT32/NT (версия V4.1), а также программы и системы контроля средств измерения MESYS V 3.0.

Основные технические характеристики приборов приведены в таблицах 1 и 2

Таблица 1

	Precimar ULM OPAL 300	Precimar ULM OPAL 600		Precimar ULM OPAL 1000		Precimar ULM OPAL 1500	
		Без ZME	С ZME	Без ZME	с ZME	Без ZME	с ZME
Диапазон измерений, мм:							
– прямые измерения	0...100	0...100	0...200	0...100	0...200	0...100	0...200
– относительные измерения	0...305	0...640	0...560	0...1060	0...980	0...1560	0...1480
Габаритные размеры, мм							
длина	685	1080		1500		2000	
– ширина	280	380		380		380	
– высота	480	480		480		480	
Масса, кг	110	160		215		250	
Напряжение питания, В	110...220						
Частота, Гц	50...60						
Давление воздуха	-	3 бар (0.3 МПа)					
Расход воздуха	-	≤ 4 л/мин при 3 бар					
Влажность	-	≤ 60%					
Диапазон рабочих температур	15...35°C						

Таблица 2

	Precimar ULM RUBIN 800	Precimar ULM RUBIN 1500	Precimar ULM RUBIN 2000 S
Диапазоны измерений по оси X, мм			
Прямые измерения	0...525	0...1115	0...2200
Относительные измерения	0...830	0...1620	0...2200
Габаритные размеры, мм			
– длина	1500	2300	3200
– ширина	380	380	380
– высота	480	480	480
Масса, кг	220	325	400
Напряжение питания, В	110...220		
Частота, Гц	50...60		
Давление воздуха	3 бар (0,3 МПа)		
Расход воздуха	≤ 4 л/мин при 3 бар		
Влажность	≤ 60%		
Диапазон рабочих температур	15...35°C		

Технические характеристики столов, обеспечивающих крепление, расположение относительно измерительной оси и перемещение измеряемого объекта, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Предметный стол	Рабочая поверхность	160 мм x 160 мм
	X-перемещение, плавающий	20 мм (может быть закреплён)
	Y-перемещение, микрометрический винт	0 ... 25 мм
	Z-перемещение, моторизованный	105 ... 25 мм ниже измерительных осей
	Поворот вокруг оси z	$\pm 4^\circ$
	Допустимая нагрузка	250 Н
Наклоняемый стол	Рабочая поверхность	160 мм x 160 мм
	Наклон относительно оси Y	$\pm 1,5^\circ$
	Допустимая нагрузка	120 Н
	X-перемещение, плавающий	20 мм (0.8 мм), (может быть закреплён)
Поворотный стол	Рабочая поверхность	$\varnothing 155$ мм
	Поворот вокруг оси Z	360°
	Угловая шкала	+ 17°, цена деления шкалы 1°
	Допустимая нагрузка	120 Н
Синусный стол	Рабочая поверхность	60 мм x 160 мм (2.4 дюйм x 6.3 дюйм)
	Наклон относительно оси Z	$\pm \sin \alpha_{\max} = 0,3$
Люнет	Допустимая нагрузка	100 Н

Метрологические характеристики приборов приведены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4

Метрологические характеристики		Precimar ULM OPAL 300	Precimar ULM OPAL 600	Precimar ULM OPAL 1000
Преобразователь по оси x	Разрешение	0.01 мкм или 0.1 мкм		
Преобразователь по оси z	Разрешение	1 мкм		
Предел допускаемой абсолютной погрешности прибора		$(0.1+L/2000)$ мкм или $(0.3+L/1500)$ мкм		
Сходимость результатов измерений		0.05 мкм или 0.1 мм		
Скорость перемещения	предметного стола по высоте	0.015 мм/с; 0.3 мм/с; 6 мм/с		
	пиноли	$(0...250)$ мм/с		
Измерительное усилие		0.2 Н; 1.0...4.5 Н		
Неопределенность измерений длины $MPE_L$ мкм		$0.3 + L/500$	$0.3 + L/1500$	$0.1 + L/2000$
Температура, при которой производится поверка		$(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$	$(20 \pm 0.5) ^\circ\text{C}$	$(20 \pm 0.1) ^\circ\text{C}$
Допускаемая разность температур между прибором и измеряемой деталью		0.3 °C	0.2 °C	0.1 °C
Допускаемые изменения температуры		0.3 °C/ч	0.2 °C/ч	0.1 °C /ч
Корректировка нуля		-	В процессе работы	В процессе работы
Компенсация температурной погрешности измеряемой детали и установочных мер		автономно	автономно	В процессе работы

Таблица 5

Метрологические характеристики	Precimar ULM RUBIN 800	Precimar ULM RUBIN 1500	Precimar ULM RUBIN 2000S
Разрешение линейного преобразователя по оси X	0.01 мкм или 0.1 мкм		
Разрешение линейного преобразователя по оси Y	1 мкм		
Разрешение линейного преобразователя по оси Z	1 мкм	0.2 Н, 1.0...4,75 Н	-
Измерительное усилие			
Скорость перемещения:			
пиноли	(0...250) мм/с		
предметного стола	0.015 мм/с; 0.3 мм/с; 6 мм/с		Без предметного стола
Абсолютная температура	(20 ± 0.1) °C		
Допускаемая разность температур между прибором и измеряемой деталью	0.1 °C		
Допускаемые изменения температуры	0.1 °C/ч		
Корректировка нуля	В процессе работы		
Компенсация температурной погрешности измеряемой детали и установочных мер	В процессе работы		

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак Утверждения типа наносится на заднюю панель прибора методом наклейки и на техническую документацию типографским методом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

1. Приборный стол
2. Станина
3. Передняя бабка с измерительным элементом ABBE
4. Лазерная измерительная система по оси X
5. Предметный стол с моторизованным перемещением по оси Z
6. Задняя бабка с пинолью.
7. Сменные измерительные наконечники.
8. Программное обеспечение для измерений и обработки результатов ULM-W V 2.0.
9. Руководство по эксплуатации
10. Методика поверки

## ПОВЕРКА

Поверка приборов производится в соответствии с документом по поверке «Приборы универсальные для измерений длины Precimar ULM OPAL/ULM RUBIN. Методика поверки», разработанной и утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2007 г. и включенной в комплект поставки.

Основные средства поверки:

- образцовые плоскопараллельные концевые меры 3-го разряда, наборы №1, 3, 8, 9 по ГОСТ 9038-90;
- установочные кольца по ГОСТ 14865-78;
- калибры резьбовые по ГОСТ 2016-86;
- проволочки измерительные по ГОСТ 2475-88;
- измерительные головки с ценой деления 1 мкм и пределом измерений 1 мм по ГОСТ 18833-73.

Межповерочный интервал - 2 года.

## НОРМАТИВНАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

МИ 2060-90 Рекомендация «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне  $1 \times 10^{-6} \dots 50$  м и длин волн в диапазоне  $0,2 \dots 50$  мкм»

Техническая документация фирмы-изготовителя.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип приборов универсальных для измерений длины Precimar ULM OPAL/ULM RUBIN утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «Mahr GmbH», Германия  
P.O. Box 1853, 37008, Goettingen  
Brauweg 38, 37073 Goettingen  
Ph +49 551-7073-800  
Fax +49 551-7073-888  
E-mail: info@mahr.de

Представитель фирмы  
«Mahr GmbH», Германия

