

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Машины координатные измерительные Leitz Reference

#### Назначение средства измерений

Машины координатные измерительные Leitz Reference (далее - машины) предназначены для ручных и автоматических трехмерных измерений геометрических параметров изделий сложной формы.

#### Описание средства измерений

Принцип действия машин основан на считывании с измерительных шкал при помощи дифракционных оптических энкодеров значений измеряемой длины, соответствующей интервалу перемещений датчиков по осям X, Y, Z.

Конструктивно машины являются машинами портального типа с подвижным порталом.

Машины состоят из станины, гранитного измерительного стола с направляющими для перемещения измерительных кареток, портала, встроенных измерительных шкал, персонального компьютера. Станина машин имеет регулируемые опоры для установки по уровню. Электрическая коммутация узлов машин монтируется в распределительном шкафу, поставляемом с машинами.

Машины оснащаются контактными датчиками разных видов в зависимости от требований заказчика (см. таблицу 3). В комплект поставки машин входит калибровочная сфера для контактных щупов.

Машины комплектуются системой температурной компенсации и штативом для смены щупов. Машины также могут комплектоваться пневматическим демпфером для компенсации внешних вибраций, поворотным столом, устройством автоматической смены датчиков SENMATION, автоматическим датчиком контроля температуры измеряемого изделия, а также опцией ХТ для работы в расширенном диапазоне температур.

Машины выпускаются в нескольких исполнениях, которые различаются между собой техническими и метрологическими характеристиками.

Управление перемещением по осям осуществляется при помощи электронного пульта для ручного управления.

Общий вид машин представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 - Общий вид машин координатных измерительных Leitz Reference HP



Рисунок 2 - Общий вид машин координатных измерительных Leitz Reference Xi

Пломбирование машин не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Машины оснащаются программным обеспечением PC-DMIS и/или Quindos7 (далее - ПО), специально разработанным для задач, решаемых на машине.

ПО являются стандартными для ручного и микропроцессорного измерений деталей с правильными ограничивающими поверхностями и сложной геометрической формой. Вычислительные алгоритмы ПО расположены в заранее скомпилированных бинарных файлах и не могут быть модифицированы, они блокируют редактирование для пользователей и не позволяют удалять, создавать новые элементы или редактировать отчеты.

Главной защитой PC-DMIS является USB-ключ-заглушка HASP или электронный ключ LMS (ПО, направленное на борьбу с нарушением авторских прав и компьютерным пиратством), использует 128-битное шифрование по алгоритму AES (симметричный алгоритм блочного шифрования информации), что позволяет предотвратить неавторизованное использование ПО.

Главной защитой Quindos7 является лицензионный файл, который привязывается к MAC-адресу компьютера.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения PC-DMIS

Идентификационное наименование ПО	PC-DMIS
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2017 R1
Цифровой идентификатор ПО	2460579F30F46D3E5D9FFBC4A0251874
Другие идентификационные данные (если имеются)	MD5

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077 - 2014.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения Quindos7

Идентификационное наименование ПО	Quindos7
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	Q7.12.16361-R-0
Цифровой идентификатор ПО	40A91B3F0C85913F794C374A120EB63B <sup>1)</sup> B23F0AA76566D34380837EF98F4E5115 <sup>2)</sup>
Другие идентификационные данные (если имеются)	MD5
<sup>1)</sup> - для 32-битной версии ОС Windows <sup>2)</sup> - для 64-битной версии ОС Windows.	

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077 - 2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 3 - Диапазон измерений и дискретность отсчёта

Исполнение машин	Датчик	Диапазон измерений линейных размеров по оси, мм			Дискретность отсчёта, мкм
		X	Y	Z	
HP 5.4.3	HP-S-X3C HP-S-X1H <sup>1)</sup>	500	400	300	0,005
Xi 5.4.3	HP-S-X3C HP-S-X1H <sup>1)</sup>	500	400	300	
HP 7.7.5	HP-S-X3C HP-S-X1H <sup>1)</sup>	700	700	500	
Xi 7.7.5	HP-S-X3C HP-S-X1H <sup>1)</sup>	700	700	500	
HP 10.7.6	LSP-S2 Scan+	1000	700	590	
Xi 10.7.6	HP-S-X5-HD	1000	700	580	
	HP-S-X3C	1000	700	600	
	HP-S-X1H <sup>1)</sup>	1000	700	650	
HP 12.9.7	LSP-S2 Scan+	1200	900	700	
Xi 12.9.7	HP-S-X5-HD	1200	900	690 (590) <sup>2)</sup>	
	HP-S-X3C	1200	900	700	
	HP-S-X1H <sup>1)</sup>	1200	900	760 (635) <sup>2)</sup>	
HP 15.9.7	LSP-S2 Scan+	1500	900	680 (650) <sup>2)</sup>	
Xi 15.9.7	HP-S-X5-HD	1500	900	670 (550) <sup>2)</sup>	
	HP-S-X3C	1500	900	770	
	HP-S-X1H <sup>1)</sup>	1500	900	770 (620) <sup>2)</sup>	
HP 20.9.7	LSP-S2 Scan+	2000	900	700	
Xi 20.9.7	HP-S-X5-HD	2000	900	690 (590) <sup>2)</sup>	
	HP-S-X3C	2000	900	700	
	HP-S-X1H <sup>1)</sup>	2000	900	760 (635) <sup>2)</sup>	
HP 15.12.9	LSP-S2 Scan+	1500	1200	900	
HP 22.12.9	LSP-S2 Scan+	2200	1200	900	
Xi 15.12.10	HP-S-X5-HD HP-S-X3C	1500	1200	900 (820) <sup>2)</sup>	
	HP-S-X1H <sup>1)</sup>	1500	1200	1000 (800) <sup>2)</sup>	
Xi 22.12.10	HP-S-X5-HD HP-S-X3C	2200	1200	900 (820) <sup>2)</sup>	
	HP-S-X1H <sup>1)</sup>	2200	1200	1000 (800) <sup>2)</sup>	
HP 30.12.9	LSP-S2 Scan+	3000	1200	900	
Xi 30.12.10	HP-S-X5-HD HP-S-X3C	3000	1200	900 (820) <sup>2)</sup>	
	HP-S-X1H <sup>1)</sup>	3000	1200	1000 (800) <sup>2)</sup>	
HP 40.12.9	LSP-S2 Scan+	4000	1200	900	
HP 45.12.9	LSP-S2 Scan+	4500	1200	900	
Xi 40.12.10	HP-S-X5-HD HP-S-X3C	4000	1200	900 (820) <sup>2)</sup>	
	HP-S-X1H <sup>1)</sup>	4000	1200	1000 (800) <sup>2)</sup>	
Xi 45.12.10	HP-S-X5-HD HP-S-X3C	4500	1200	900 (820) <sup>2)</sup>	
	HP-S-X1H <sup>1)</sup>	4500	1200	1000 (800) <sup>2)</sup>	
HP 30.15.9	LSP-S2 Scan+	3000	1500	900	
Xi 30.15.10	HP-S-X5-HD HP-S-X3C	3000	1500	900 (820) <sup>2)</sup>	
	HP-S-X1H <sup>1)</sup>	3000	1500	1000 (800) <sup>2)</sup>	

Продолжение таблицы 3

Исполнение машин	Датчик	Диапазон измерений линейных размеров по оси, мм			Дискретность отсчёта, мкм
Xi 26.15.14	HP-S-X5-HD HP-S-X3C	2600	1500	1210 (1130) <sup>2)</sup>	0,005
	HP-S-X1H <sup>1)</sup>	2600	1500	1350 (1250) <sup>2)</sup>	
Xi 33.15.14	HP-S-X5-HD HP-S-X3C	3300	1500	1210 (1130) <sup>2)</sup>	
	HP-S-X1H <sup>1)</sup>	3300	1500	1350 (1250) <sup>2)</sup>	
<p><sup>1)</sup> - датчик HP-S-X1H может оснащаться поворотной системой HH-AS-T2.5, HH-AS-T5  <sup>2)</sup> - в скобках указаны данные для машин с установленным устройством автоматической смены датчиков SENMATION</p>					

Таблица 4 - Метрологические характеристики машин координатных измерительных Leitz Reference HP с датчиком LSP-S2 Scan+ и Leitz Reference HP с SENMATION с датчиком HP-S-X5-HD

Наименование характеристики	Значение			
Исполнение	5.4.3 7.7.5	10.7.6 12.9.7 15.9.7 20.9.7	15.12.9 22.12.9 30.12.9 40.12.9 45.12.9	30.15.9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины (пространственных измерений), (L - измеряемая длина в мм), МРЕ <sub>Е</sub> , при температуре от +19 до +21 °С, мкм	±(0,7+L/400)	±(0,9+L/400)	-	-
Допускаемое изменение температуры окружающего воздуха, °С/ч	1			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины (пространственных измерений), (L - измеряемая длина в мм), МРЕ <sub>Е</sub> , при температуре от +15 до +30 °С (с опцией ХТ), мкм	-	±(1,2+L/250)	-	-
Допускаемое изменение температуры окружающего воздуха, °С/ч	2			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины (пространственных измерений), (L - измеряемая длина в мм), МРЕ <sub>Е</sub> , при температуре от +18 до +22 °С, мкм	-	-	±(1,5+L/350)	±(1,9+L/350)
Допускаемое изменение температуры окружающего воздуха, °С/ч	1			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины (пространственных измерений), (L - измеряемая длина в мм), МРЕ <sub>Е</sub> , при температуре от +18 до +28 °С (с опцией ХТ), мкм	-	-	±(1,8+L/300)	±(2,9+L/300)
Допускаемое изменение температуры окружающего воздуха, °С/ч	2			

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение			
Исполнение	5.4.3	10.7.6	15.12.9	30.15.9
	7.7.5	12.9.7	22.12.9	
		15.9.7	30.12.9	
		20.9.7	40.12.9	
			45.12.9	
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, МРЕ <sub>р</sub> , мкм	0,8	0,9	1,2	1,6
Предел допускаемой абсолютной погрешности сканирования, МРЕ <sub>ТНР/т</sub> , мкм/с	1,4/45	1,4/40	1,6/40	2,2/40

Таблица 5 - Метрологические характеристики машин координатных измерительных Leitz Reference Xi с датчиками HP-S-X5-HD, LSP-S2 Scan+, HP-S-X3C, HP-S-X1H и Leitz Reference Xi с SENMATION с датчиками HP-S-X5-HD, LSP-S2 Scan+, HP-S-X3C, HP-S-X1H

Наименование характеристики	Значение				
Исполнение	5.4.3	10.7.6	15.12.10	30.15.10	26.15.14 33.15.14
	7.7.5	12.9.7	22.12.10		
		15.9.7	30.12.10		
		20.9.7	40.12.10		
			45.12.10		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины (пространственных измерений), (L - измеряемая длина в мм), МРЕ <sub>Е</sub> , при температуре от +18 до +24 °С, мкм	$\pm(1,1+L/350)$	$\pm(1,2+L/350)$	$\pm(1,7+L/350)$	$\pm(2,2+L/350)$	$\pm(2,8+L/350)$
Допускаемое изменение температуры окружающего воздуха, °С/ч	1				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины (пространственных измерений), (L - измеряемая длина в мм), МРЕ <sub>Е</sub> , при температуре от +15 до +30 °С (с опцией ХТ), мкм	-	$\pm(1,8+L/200)$	$\pm(2,0+L/200)$	-	-
Допускаемое изменение температуры окружающего воздуха, °С/ч	2				

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение				
Исполнение	5.4.3 7.7.5	10.7.6 12.9.7 15.9.7 20.9.7	15.12.10 22.12.10 30.12.10 40.12.10 45.12.10	30.15.10	26.15.14 33.15.14
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины (пространственных измерений), (L - измеряемая длина в мм), МРЕ <sub>Е</sub> , при температуре от +30 до +35 °С (с опцией ХТ), мкм	-	±(2,0+L/175)	±(2,3+L/175)	-	-
Допускаемое изменение температуры окружающего воздуха, °С/ч	2				
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, МРЕ <sub>Р</sub> , мкм	1,0	1,1	1,6	2,0	2,8
Предел допускаемой абсолютной погрешности сканирования, МРЕ <sub>ТНР/т</sub> , мкм/с	1,5/45	1,8/40	2,5/40	3,0/40	3,5/40

Таблица 6 - Метрологические характеристики машин координатных измерительных Leitz Reference HP с SENMATION с датчиком HP-S-X1H с поворотной системой НН-АС-Т2.5, НН-АС-Т5 и Leitz Reference Xi с SENMATION с датчиком HP-S-X1H с поворотной системой НН-АС-Т2.5, НН-АС-Т5

Наименование характеристики	Значение				
Исполнение	5.4.3 7.7.5	10.7.6 12.9.7 15.9.7 20.9.7	15.12.10 22.12.10 30.12.10 40.12.10 45.12.10 15.12.9 22.12.9	30.15.10	26.15.14 33.15.14
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины (пространственных измерений), (L - измеряемая длина в мм), МРЕ <sub>Е</sub> , при температуре от +18 до +24 °С, мкм	±(1,3+L/350)	±(1,5+L/350)	±(2,0+L/350)	±(2,5+L/350)	±(3,2+L/350)

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение				
	Исполнение	5.4.3 7.7.5	10.7.6 12.9.7 15.9.7 20.9.7	15.12.10 22.12.10 30.12.10 40.12.10 45.12.10 15.12.9 22.12.9	30.15.10
Допускаемое изменение температуры окружающей воздуха, °С/ч	1				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины (пространственных измерений), (L - измеряемая длина в мм), МРЕ <sub>Е</sub> , при температуре от +15 до +30 °С (с опцией ХТ), мкм	-	±(1,8+L/200)	±(2,0+L/200)	-	-
Допускаемое изменение температуры окружающей воздуха, °С/ч	2				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины (пространственных измерений), (L - измеряемая длина в мм), МРЕ <sub>Е</sub> , при температуре от +30 до +35 °С (с опцией ХТ), мкм	-	±(2,0+L/175)	±(2,3+L/175)	-	-
Допускаемое изменение температуры окружающей воздуха, °С/ч	2				
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, МРЕ <sub>Р</sub> , мкм	1,3	1,5	1,8	2,5	3,2
Предел допускаемой абсолютной погрешности сканирования, МРЕ <sub>ТНР/г</sub> , мкм/с	2,0/45	2,2/45	2,9/45	3,7/45	4,5/45

ХТ - опция для работы машины в расширенном диапазоне температур.

Таблица 7 - Габаритные размеры и масса машин координатных измерительных Leitz Reference

Исполнение	Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	Масса, кг, не более	Масса измеряемой детали, кг, не более
5.4.3	1405×950×2087	550	250
7.7.5	1610×1250×2601	1200	900
10.7.6	1910×1250×2773	1650	
12.9.7	2500×1560×3073	2750	1500
15.9.7	2755×1560×3115	3400	
20.9.7	3300×1560×3073	4550	
15.12.9	2900×1860×3422	5250	
15.12.10	2900×1860×3422	5250	2250
22.12.9	3650×1860×3422	7700	
22.12.10	3650×1860×3422	7700	
30.12.9	4450×1860×3512 (3422) <sup>1)</sup>	8800	
30.12.10	4450×1860×3512 (3422) <sup>1)</sup>	8800	
40.12.9	5450×1860×3662 (3572) <sup>1)</sup>	14300	
40.12.10	5450×1860×3662 (3572) <sup>1)</sup>	14300	
45.12.9	5950×1860×3662 (3572) <sup>1)</sup>	15600	
45.12.10	5950×1860×3662 (3572) <sup>1)</sup>	15600	
30.15.9	4450×2160×3662 (3572) <sup>1)</sup>	12700	
30.15.10	4450×2160×3662 (3572) <sup>1)</sup>	12700	5000
26.15.14	3950×2160×4545 (4455) <sup>1)</sup>	12600	
33.15.14	4650×2160×4545 (4455) <sup>1)</sup>	14800	

<sup>1)</sup> - в скобках указана высота для машин с активной системой виброгашения

Таблица 8 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Потребляемая мощность, кВт, не более	0,6
Условия эксплуатации: - относительная влажность воздуха, %	от 30 до 70
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230 <sup>+10%</sup> <sub>-10%</sub> 50±1

### Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию типографическим методом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 9 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина координатная измерительная Leitz Reference	-	1 шт.
Электронный пульт для ручного управления	-	1 шт.
Контактный датчик	-	1 шт. <sup>1)</sup>
Набор сферических контактных щупов и удлинителей	-	1 шт. <sup>1)</sup>
Калибровочная сфера диаметр от 15 до 30 мм	-	1 шт.
Распределительный шкаф	-	1 шт.
Система температурной компенсации	-	1 шт.
Пневматический демпфер	-	1 шт. <sup>1)</sup>
Поворотный стол	-	1 шт. <sup>1)</sup>
Штатив для смены щупов	-	1 шт.
Программное обеспечение PC-DMIS, Quindos7	-	1 шт. <sup>1)</sup>
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Персональный компьютер	-	1 шт.

Продолжение таблицы 9

Наименование	Обозначение	Количество
USB-ключ-заглушка HASP или электронный ключ LMS для PC-DMIS	-	1 шт. <sup>1)</sup>
Лицензионный файл для Quindos7	-	1 шт. <sup>1)</sup>
Методика поверки	МП АПМ 33-17	1 экз.
<sup>1)</sup> - по заказу		

### Поверка

осуществляется по документу МП АПМ 33-17 «Машины координатные измерительные Leitz Reference. Методика поверки», утвержденному ООО «Автопрогресс-М» 16.08.2017 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011 - меры длины концевые плоскопараллельные;

- мера для поверки систем координатно-измерительных ROMER Absolute Arm, сфера, (рег. № 64593-16);

- секундомер механический СОСпр-2б-2-000, (рег. № 11519-11).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к машинам координатным измерительным Leitz Reference

ГОСТ Р 8.763-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм

Техническая документация «Hexagon Metrology GmbH», Германия

### Изготовитель

«Hexagon Metrology GmbH», Германия

Адрес: Siegmund-Hiepe-Strasse 2-12, D-35578 Wetzlar, Germany

Тел.: +49 6441 207 0, факс: +49 6441 207 122

E-mail: contact.de.mi@hexagon.com

### Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М» (ООО «Автопрогресс-М»)

Адрес: 123308, г. Москва, ул. Мневники, д. 3 корп. 1

Тел.: +7 (495) 120-0350, факс: +7 (495) 120-0350 доб. 0

E-mail: info@autoproggress-m.ru

Аттестат аккредитации ООО «Автопрогресс-М» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311195 от 30.06.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.