

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки координатно-измерительные Carl Zeiss серии COMET

#### Назначение средства измерений

Установки координатно-измерительные Carl Zeiss серии COMET (далее установки), предназначены для измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы.

#### Описание средства измерений

Установки выпускаются в четырех модификациях и одиннадцати моделях, отличающихся друг от друга техническими и метрологическими характеристиками. Установки состоят из пластикового корпуса со встроенной цифровой камерой и проектором (рисунок 1), комплекта соединительных кабелей, контроллера и настроечных пластин. На проектор и камеру устанавливаются сменные объективы, в зависимости от их использования меняется измерительный объем установок. На корпусе установок имеется разъём для фиксации на штативе. Управление установкой осуществляется контроллером (рисунок 2).



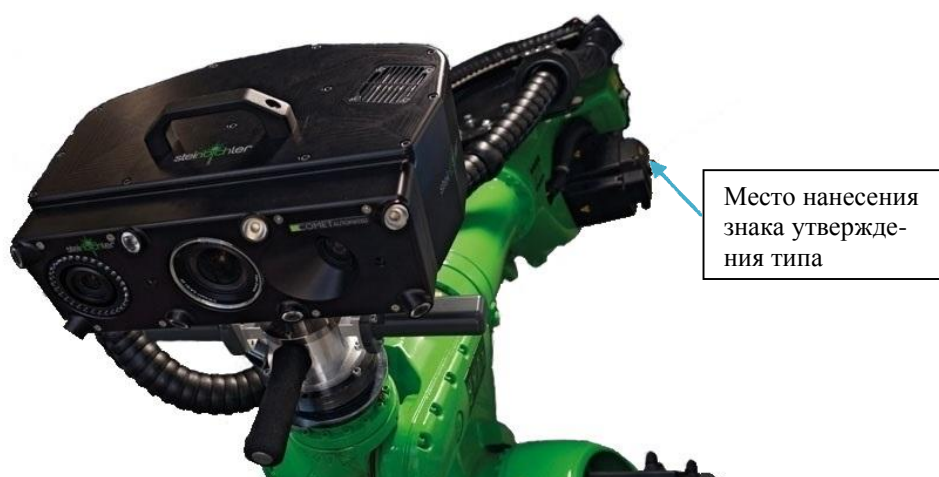
а) COMET L3D



б) COMET L3D 2



в) COMET 6



г) COMET AUTOMATED

Рисунок 1 - Общий вид модификаций установок координатно-измерительных Carl Zeiss серии COMET



OPT00030

Рисунок 2 - Контроллер

Принцип действия установок заключается в следующем (Рисунок 3 (а, б)): проектор, встроенный в установки, проецирует структурированный свет на поверхность измеряемого объекта. При проецировании структурированного света используется метод фазового сдвига. В зависимости от геометрии объекта рисунок структурированного света на поверхности объекта искривляется. Цифровая камера, встроенная в установки, осуществляет синхронную съемку поверхности измеряемого объекта вместе с искривлённым рисунком структурированного света на поверхности. Благодаря этому, установки получают точки с трехмерными координатами с поверхности измеряемого объекта. Для расчета трехмерных координат каждой полученной точки, используется метод триангуляции (отношения в прямоугольном треугольнике). Расчеты производятся для каждого пикселя камеры на основе пересечения лучей проектор-камера.

Получение полной трехмерной модели объекта достигается путем проведения серии снимков (сканов) с различных положений объекта относительно установки или наоборот. Процесс повторяется до тех пор, пока с поверхности объекта не будет получен весь объем данных, необходимый для выполнения измерений в соответствии с заявленными требованиями.

На выполнение одного снимка (скана) и обработки данных установке необходимо от 1 до 15 секунд в зависимости от используемой модификации.

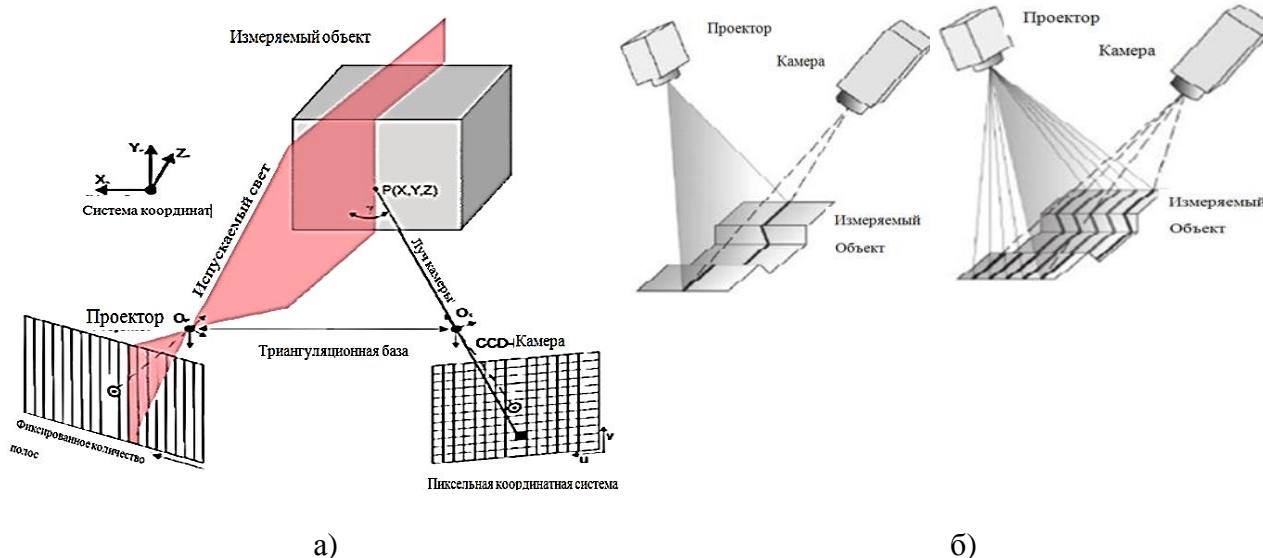


Рисунок 3 - Принцип действия установок

Для определения точности соответствия линейных и угловых величин, измеряемых установкой, выполняется настройка. Во время выполнения процедуры настройки, ПО определяет геометрические параметры, такие как положение и ориентацию камеры, на основании записанных изображений с камеры, в дополнение определяется нелинейность оптики.

Настройка установки выполняется с помощью специальной настроечной пластины, несущей базовые маркеры (Рисунок 4а). Настройка с помощью настроечной пластины осуществляется по схеме (Рисунок 4б). Для проверки настройки установки используются направления V1 и V2 схемы (Рисунок 4б).

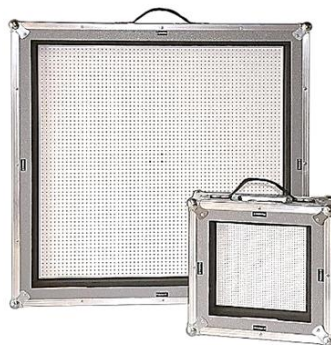


Рисунок 4а - Настраиваемая пластина

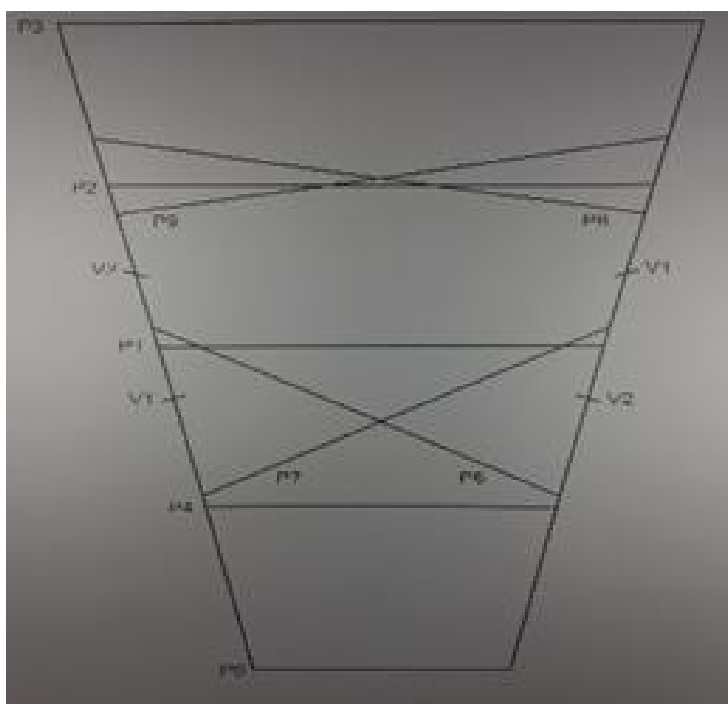


Рисунок 4б - Схема настройки

Настройка установки выполняется, если был изменен комплект сменных объективов. Пломбирование установок не предусмотрено.

### Программное обеспечение

COMETPlus, INSPECTPlus, Colin3D являются неотъемлемой частью установок, представляют собой встроенное программное обеспечение. ПО COMETPlus и Colin3D позволяют производить измерения деталей, создавать системы координат объектов на базе имеющихся данных, применять допуски, контролировать GD&T, осуществляют управление установками, производить настройку. ПО INSPECTPlus, Colin3D позволяет обрабатывать полученные данные, проводить измерения и строить графические отчеты.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО.

Идентификационное наименование ПО	COMETPlus	Colin3D	INSPECTPlus
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.9X и выше	v.1X и выше	v.5X и выше
Цифровой идентификатор ПО	электронный ключ	электронный ключ	электронный ключ
Другие идентификационные данные (если имеются)	-	-	-

Программное обеспечение является неизменным. Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Главной защитой ПО является USB-ключ. HASP (программа, направленная на борьбу с нарушением авторских прав на ПО) использует 128-битное шифрование по алгоритму AES (симметричный алгоритм блочного шифрования информации), что предотвращает неавторизованное использование ПО.

Защита программного обеспечения установок соответствует уровню «высокий» по ГОСТ Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики установок

Модификации установок	Модель установки	Объективы	Объем измерений (ось X, ось Y, ось Z) за одну съемку, мм <sup>3</sup>	Расстояние между точками, мм	Расстояние до измеряемого объекта, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности		
						при измерении отклонения формы, мм	при измерении диаметра, мм	при измерении длины, мм
1	2	3	4	5	6	7		
COMET L3D	1M	100	92x69x60	0,079	760	±0,004	±0,007	±0,013
		200	200x150x140	0,170	760	±0,005	±0,014	±0,016
		400	370x277x250	0,316	760	±0,008	±0,040	±0,040
	2M	100	100x75x 60	0,060	760	±0,004	±0,007	±0,013
		200	215x165x140	0,135	760	±0,005	±0,014	±0,016
		400	400x300x250	0,250	760	±0,008	±0,040	±0,040
	5M	45	45x38x30	0,018	760	±0,004	±0,007	±0,013
		75	74x62x45	0,030	760	±0,004	±0,007	±0,013
		100	120x100x60	0,050	760	±0,004	±0,007	±0,013
		250	260x215x140	0,100	760	±0,005	±0,014	±0,016
		500	480x400x250	0,190	760	±0,008	±0,040	±0,040
	8M	75	80x60x40	0,024	760	±0,004	±0,007	±0,013
		150	140x105x80	0,042	760	±0,004	±0,007	±0,013
		300	325x240x200	0,100	760	±0,005	±0,014	±0,016
		600	565x425x305	0,172	760	±0,008	±0,040	±0,040
	COMET L3D 2	1M	100	92x69x60	0,079	760	±0,004	±0,007
200			200x150 x140	0,170	760	±0,005	±0,014	±0,016
400			370x277x250	0,316	760	±0,008	±0,040	±0,040
2M		100	100x75x 60	0,060	760	±0,004	±0,007	±0,013
		200	215x165x140	0,135	760	±0,005	±0,014	±0,016
		400	400x300x250	0,250	760	±0,008	±0,040	±0,040
5M		45	45x38x30	0,018	760	±0,004	±0,007	±0,013
		75	74x62x45	0,030	760	±0,004	±0,007	±0,013
		100	120x100x60	0,050	760	±0,004	±0,007	±0,013
		250	260x215x140	0,100	760	±0,005	±0,014	±0,016
		500	480x400x250	0,190	760	±0,008	±0,040	±0,040

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7		
COMET L3D 2	8M	75	80x60x40	0,024	760	±0,004	±0,007	±0,013
		150	140x105x80	0,042	760	±0,004	±0,007	±0,013
		300	325x240 x 200	0,100	760	±0,005	±0,014	±0,016
		600	565x425x305	0,172	760	±0,008	±0,040	±0,040
COMET 6	8M	80	86x64x40	0,026	420	±0,002	±0,0035	±0,0075
		150	142x106x80	0,043	600	±0,002	±0,0035	±0,0075
		250	283x213x160	0,086	600	±0,0025	±0,007	±0,008
		400	386x289x200	0,117	785	±0,003	±0,010	±0,010
		700	666x499x400	0,202	785	±0,004	±0,020	±0,020
		1200	1216x912x600	0,369	1400	±0,008	±0,035	±0,055
	16M	80	81x54x40	0,016	420	±0,002	±0,0035	±0,0075
		150	145x97x80	0,030	600	±0,002	±0,0035	±0,0075
		250	274x193x160	0,056	600	±0,0025	±0,007	±0,008
		400	382x254x200	0,078	785	±0,003	±0,010	±0,010
		700	656x437x400	0,134	785	±0,004	±0,020	±0,020
		1200	1235x823x600	0,252	1400	±0,008	±0,035	±0,055
COMET AUTOMATED	COMET AUTOMATED	600	600x450x400	0,180	663	±0,008	±0,040	±0,040

Таблица 3 - Технические и метрологические характеристики установок

Диапазон измерений установок, мм -по оси X -по оси Y -по оси Z	от 45 до 1235 от 38 до 912 от 30 до 600
Время выполнения одного скана, с	от 1 до 15
Разрешающая способность камер, пикселей	от 250000 до 20000000
Габаритные размеры сенсорной головки, не более, мм -длина, -ширина (в зависимости от держателя камер) -высота	758 166 238
Масса сенсорной головки, кг, не более	16
Передача изображений и управляющих сигналов	Через интерфейс Ethernet Gigabit, USB.
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50/60
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от +15 до +25 от 40 до 70 без конденсации
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от +5 до +40 от 20 до 80 без конденсации

### Знак утверждения типа

наносится на руководства по эксплуатации установок типографским способом, а также на боковую поверхность установок методом наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - комплектность установок

Наименование	Количество	Примечание
Установка координатно-измерительная Carl Zeiss серии СОМЕТ	1 шт.	Модель в соответствии с заказом
Настроечные пластины	1 компл.	Модель и количество комплекта зависит от комплектации
Методика поверки № 203-10-2016	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	1 экз.	

### Поверка

осуществляется по документу 203-10-2016 «Установки координатно-измерительные Carl Zeiss серии СОМЕТ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 19.09.2016 г.

Основные средства поверки: Комплекты мер для поверки установок координатно-измерительных Carl Zeiss (Рег. № 65106-16),

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых установок 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 установкам координатно-измерительным Carl Zeiss серии COMET.**

Техническая документация фирмы изготовителя

**Изготовитель**

Фирма Carl Zeiss Optotechnik GmbH, Германия  
Адрес: Georg - Wiesbock-Ring 2 83 5 Neubeuern  
Телефон:+49 8035 87040; факс:+49 80351010  
Web-сайт: [www.optotechnik.zeiss.com/ru/](http://www.optotechnik.zeiss.com/ru/)

Фирма Steinbichler Optotechnik GmbH, Германия  
Адрес: Georg - Wiesbock-Ring 2 83 5 Neubeuern  
Телефон:+49 8035 87040; факс:+49 80351010  
Web-сайт: [www.optotechnik.zeiss.com/ru/](http://www.optotechnik.zeiss.com/ru/)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Штайнбихлер РУС»  
(ООО «Штайнбихлер РУС»)  
ИНН 4029047312, КПП 402901001  
Юридический адрес: 248016 г. Калуга ул. К. Либкнехта 31  
Почтовый адрес: 248000 г. Калуга, ул. Автомобильная 1А  
Телефон: +7 (919) 0305523; +7 (910) 5118086  
Web-сайт: [www.optotechnik.zeiss.com/ru/](http://www.optotechnik.zeiss.com/ru/)  
E-mail: [info@steinbichler.ru](mailto:info@steinbichler.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.