

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины координатные измерительные LK V

Назначение средства измерений

Машины координатные измерительные LK V (далее - КИМ) являются стационарными машинами и предназначены для измерений геометрических размеров деталей сложной формы, отклонения формы и расположения поверхностей элементов деталей.

Описание средства измерений

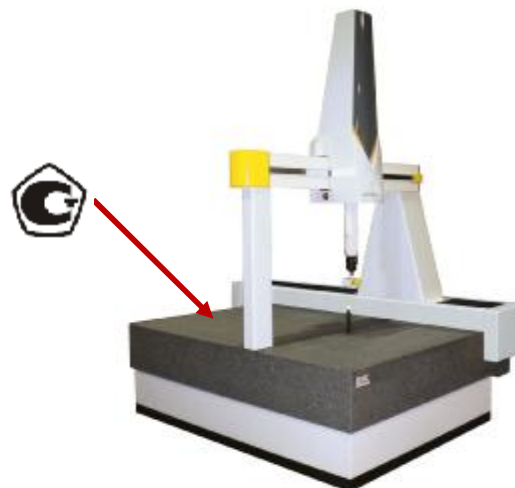
Машины координатные измерительные LK V выпускаются 4 модификаций, каждая из которых включает разные типоразмеры, различающиеся габаритными размерами и точностными характеристиками. КИМ устанавливаются на пассивные или активные монтажные опоры, на которых располагается гранитный рабочий стол. По гранитным направляющим перемещается портал с траверсой, несущей измерительную головку.

Три направляющие измерительной машины образуют декартову базовую систему координат X, Y, Z, в которой перемещается трехмерная измерительная головка фирмы Renishaw MH20i, PH20, PH10T, SP80, REVO, PH10M или PH10MQ со стандартными датчиками Renishaw (TP20, TP200) и датчиками сканирующего типа (SP25, RSP2, RSP3) или с лазерными сканерами фирмы Nikon Metrology (LC15, LC15Dx, LC60Dx, XC65D, XC65D-LS, LC50Cx), которые могут работать поочередно. КИМ могут оснащаться системой быстрой установки/снятия измерительного щупа/датчика.

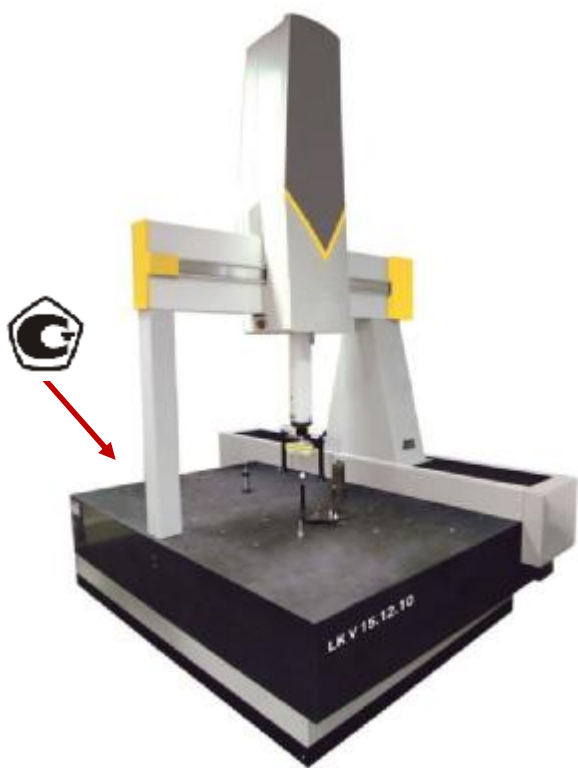
Перемещение портала и траверсы осуществляется на воздушных подшипниках. Движение по направляющим вдоль осей X и Z производится за счет фрикционного привода постоянного тока, движение по оси Y - посредством ременной передачи. Перемещающиеся части вдоль осей Y и Z выполнены из полых керамических секций. На столе КИМ расположены отверстия, которые используются для крепления оснасток и непосредственно самих измеряемых объектов. Измерения проводятся в ручном и автоматическом режимах. Ручной режим управления перемещением головки осуществляется при помощи пульта управления. В автоматическом режиме управление осуществляется с помощью компьютера. В процессе работы КИМ на экран монитора выводится трехмерная САД модель, положение щупа в реальный момент времени, расположение измеряемых точек и величина отклонений расположения от заданных величин.



а)



б)



в)



г)



д)

Рисунок 1 (а,б,в,г,д) - Внешний вид машин координатных измерительных LK V и LK V HA и место нанесения знака утверждения типа

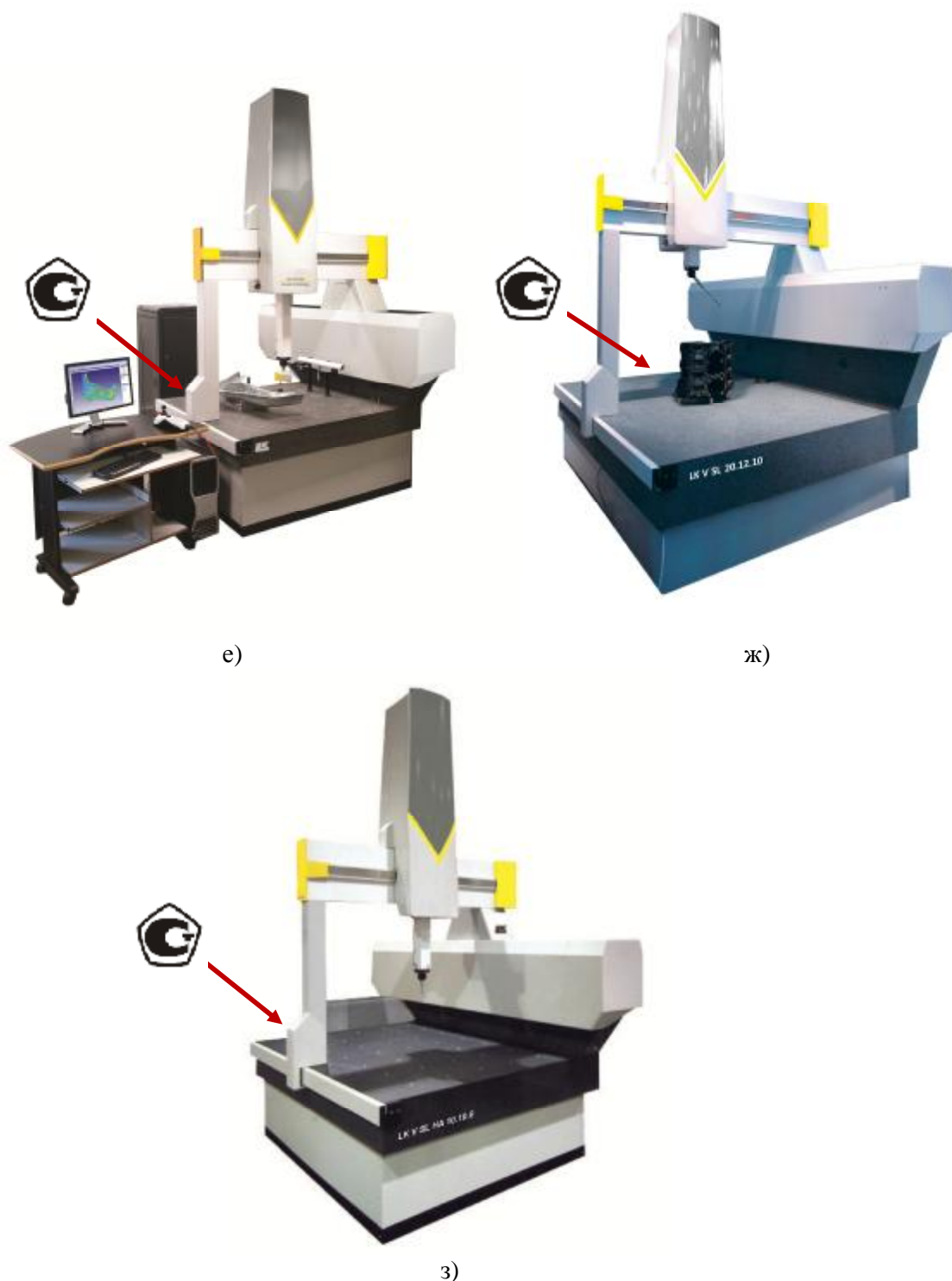


Рисунок 2 (е,ж,з) - Внешний вид машин координатных измерительных LK V SL и LK V SL HA и место нанесения знака утверждения типа

Программное обеспечение

Машины координатные измерительные LK V оснащены базовым программным обеспечением, представленным тремя программами – CMM-Manager, Camio Studio, Focus Scan/Inspection. ПО CMM-Manager применяется для контактных измерений геометрических элементов и сканирования профилей деталей и криволинейных поверхностей. Благодаря дополнительному модулю позволяет производить измерения зубчатых колес. ПО Camio Studio с базовым пакетом и дополнительными модулями

применяется для контактных измерений и позволяет использовать КИМ практически для любых областей применения, включая измерение деталей сложной формы, сканирования профилей деталей, криволинейных поверхностей, измерение параметров зубчатых колес, турбинных лопаток и т.п. Программа Focus используется для работы с лазерными сканерами. ПО позволяет измерять, сканировать, анализировать и получать отчет о трехмерных геометрических параметрах детали, включая криволинейные поверхности, турбинные лопатки и пр. Вычислительные алгоритмы CMM-Manager, Camio Studio, Focus Scan/Inspection 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.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (защитный ключ-заглушка)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
CMM-Manager	CMM-Manager	3x	USB-ключ HASP	Бинарный
Camio	Camio Studio	7x	USB-ключ HASP	Бинарный
Focus	Focus Scan/Inspection	10x	USB-ключ HASP	Бинарный

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

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

Защита программного обеспечения КИМ LK V соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010

Метрологические и технические характеристики

КИМ LK V	Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности, мкм (L-измеряемая длина в мм)					Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, мкм																								
	MPE _E					MPE _p																								
	TP20, TP200, SP25	RSP2	RSP3	LC15Dx, XC65Dx, XC65Dx-LS	LC50Cx, LC60Dx	TP 20	TP 200	SP25	RSP2	RSP3	LC15Dx	LC50Cx	LC60Dx	XC65Dx	XC65Dx-LS															
6.5.4	± (1,8+L/350)	-	-	Только LC15Dx ± (3,8+L/375)	± (5,8+L/375)	±3,6	±1,7	±1,7	-	-	±2,5	±15,0	±7,0	-	-															
8.7.6																														
10.7.6																														
15.7.6																														
10.10.8	± (1,9+L/350)	-	-	± (3,9+L/375)	± (5,9+L/375)	±3,6	±1,7	±1,7	-	-	±2,5	±15,0	±7,0	±10,0	±12,0															
15.10.8																														
20.10.8																														
25.10.8																														
30.10.8	± (1,9+L/375)	± (2,9+L/375)	± (1,9+L/375)	± (3,9+L/375)	± (5,9+L/375)	±3,6	±1,9	±1,7	±2,85	±2,1	±2,5	±15,0	±7,0	±10,0	±12,0															
10.12.10																														
15.12.10																														
20.12.10																														
25.12.10	± (2,0+L/375)	-	-	± (4,0+L/375)	± (6,0+L/375)	±3,7	±2,0	±1,8	-	-	±2,5	±15,0	±7,0	±10,0	±12,0															
30.12.10																														
15.15.10																														
20.15.10																														
25.15.10	± (2,1+L/375)	-	-	± (4,1+L/375)	± (6,1+L/375)	±3,8	±2,1	±1,9	-	-	±2,5	±15,0	±7,0	±10,0	±12,0															
30.15.12																														
20.15.15																														
25.15.15																														
30.15.15	± (2,2+L/375)	± (3,0+L/375)	± (2,2+L/375)	± (4,2+L/375)	± (6,2+L/375)	±3,9	±2,2	±2,0	±3,3	±2,5	±2,5	±15,0	±7,0	±10,0	±12,0															
25.20.10																														
30.20.10																														
25.20.12																± (2,9+L/400)	± (3,0+L/400)	± (2,9+L/400)	± (4,9+L/400)	± (6,9+L/400)	±4,2	±2,5	±2,3	±3,75	±3,1	±2,5	±15,0	±7,0	±10,0	±12,0
30.20.12																														
25.20.15																														
30.20.15	± (3,0+L/400)	± (3,0+L/400)	± (3,0+L/400)	± (5,0+L/400)	± (7,0+L/400)	±4,2	±2,5	±2,3	±3,75	±3,1	±2,5	±15,0	±7,0	±10,0	±12,0															
30.20.20																														
30.25.20																± (3,25+L/350)	-	-	± (5,25+L/350)	± (7,25+L/350)	±5,0	±3,0	±2,8	-	-	±2,5	±15,0	±7,0	±10,0	±12,0
30.25.20																														

КИМ LK V	Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности, мкм (L-измеряемая длина в мм)					Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, мкм									
	MPE _E					MPE _p									
	TP20, TP200, SP25	RSP2	RSP3	LC15Dx, XC65Dx, XC65Dx-LS	LC50Cx, LC60Dx	TP 20	TP 200	SP25	RSP2	RSP3	LC15Dx	LC50Cx	LC60Dx	XC65Dx	XC65Dx-LS
HA 8.7.6	± (1,5+L/375)	± (2,6+L/375)	± (1,6+L/375)	Только LC15Dx ± (3,5+L/375)	± (5,5+L/375)	±3,5	±1,5	±1,3	±2,4	±1,8	±2,5	±15,0	±7,0	-	-
HA 10.7.6															
HA 15.7.6															
HA 10.10.8	± (1,6+L/375)	± (2,6+L/375)	± (1,6+L/375)	± (3,6+L/375)	± (5,6+L/375)	±3,5	±1,6	±1,4	±2,4	±1,8	±2,5	±15,0	±7,0	±10,0	±12,0
HA 15.10.8															
HA 20.10.8															
HA 25.10.8															
HA 30.10.8															

КИМ LK V	Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности, мкм (L-измеряемая длина в мм)					Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, мкм									
	MPE _E					MPE _p									
	TP200,SP25	RSP2	RSP3	LC15Dx, XC65Dx, XC65Dx-LS	LC50Cx, LC60Dx	TP 200	SP25	RSP2	RSP3	LC15Dx	LC50Cx	LC60Dx	XC65Dx	XC65Dx-LS	
SL 8.7.6	± (1,1+L/400)	± (2,5+L/400)	± (1,5+L/400)	Только LC15Dx ± (3,1+L/400)	± (5,1+L/400)	±1,1	±0,9	±2,0	±1,5	±2,5	±15,0	±7,0	-	-	
SL 10.7.6															
SL 15.7.6															
SL 10.10.8	± (1,2+L/400)	± (2,5+L/400)	± (1,5+L/400)	± (3,2+L/400)	± (5,2+L/400)	±1,2	±1,1	±2,0	±1,5	±2,5	±15,0	±7,0	±10,0	±12,0	
SL 15.10.8															
SL 20.10.8															
SL 25.10.8															
SL 15.12.10	± (1,6+L/400)	± (2,6+L/400)	± (1,6+L/400)	± (3,6+L/400)	± (5,6+L/400)	±1,3	±1,3	±2,0	±1,6	±2,5	±15,0	±7,0	±10,0	±12,0	
SL 20.12.10															
SL 25.12.10															
SL 20.15.15	± (2,2+L/400)	± (3,0+L/400)	± (2,2+L/400)	± (4,2+L/400)	± (6,2+L/400)	±2,0	±1,8	±3,3	±2,8	±2,5	±15,0	±7,0	±10,0	±12,0	
SL 25.15.15															
SL 25.20.15	± (2,5+L/400)	± (3,0+L/400)	± (2,5+L/400)	± (4,5+L/400)	± (6,5+L/400)	±1,9	±1,9	±3,75	±3,1	±2,5	±15,0	±7,0	±10,0	±12,0	

КИМ LK V	Габаритные размеры, мм			Диапазон измерений, мм		
	По оси X	По оси Y	По оси Z	По оси X	По оси Y	По оси Z
6.5.4	1410	1243	2293	Св. 0 до 610 вкл.	Св. 0 до 508 вкл.	Св. 0 до 406 вкл.
8.7.6	1610	1463	2696	Св. 0 до 813 вкл.	Св. 0 до 711 вкл.	Св. 0 до 610 вкл.
10.7.6	1914	1463	2696	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 711 вкл.	Св. 0 до 610 вкл.
15.7.6	2541	1463	2696	Св. 0 до 1525 вкл.	Св. 0 до 711 вкл.	Св. 0 до 610 вкл.
10.10.8	2210	1880	2974	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 813 вкл.
15.10.8	2718	1880	2974	Св. 0 до 1525 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 813 вкл.
20.10.8	3225	1880	2974	Св. 0 до 2032 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 813 вкл.
25.10.8	3735	1880	2974	Св. 0 до 2540 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 813 вкл.
30.10.8	4435	1880	2974	Св. 0 до 3048 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 813 вкл.
10.12.10	2210	2045	3504	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 1220 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.
15.12.10	2718	2045	3504	Св. 0 до 1525 вкл.	Св. 0 до 1220 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.
20.12.10	3225	2045	3504	Св. 0 до 2032 вкл.	Св. 0 до 1220 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.
25.12.10	3735	2045	3504	Св. 0 до 2540 вкл.	Св. 0 до 1220 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.
30.12.10	4435	2045	3504	Св. 0 до 3048 вкл.	Св. 0 до 1220 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.
15.15.10	2718	2345	3504	Св. 0 до 1524 вкл.	Св. 0 до 1524 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.
20.15.10	3225	2345	3504	Св. 0 до 2032 вкл.	Св. 0 до 1525 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.
25.15.10	3735	2345	3504	Св. 0 до 2540 вкл.	Св. 0 до 1525 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.
30.15.10	4435	2345	3504	Св. 0 до 3048 вкл.	Св. 0 до 1525 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.
20.15.12	3225	2345	4017	Св. 0 до 2032 вкл.	Св. 0 до 1524 вкл.	Св. 0 до 1270 вкл.
25.15.12	3735	2345	4017	Св. 0 до 2540 вкл.	Св. 0 до 1524 вкл.	Св. 0 до 1270 вкл.
30.15.12	4435	2345	4017	Св. 0 до 3048 вкл.	Св. 0 до 1524 вкл.	Св. 0 до 1270 вкл.
20.15.15	3225	2345	4525	Св. 0 до 2032 вкл.	Св. 0 до 1524 вкл.	Св. 0 до 1524 вкл.
25.15.15	3735	2345	4525	Св. 0 до 2540 вкл.	Св. 0 до 1524 вкл.	Св. 0 до 1524 вкл.
30.15.15	4435	2345	4525	Св. 0 до 3048 вкл.	Св. 0 до 1524 вкл.	Св. 0 до 1524 вкл.
25.20.10	3735	2850	3504	Св. 0 до 2540 вкл.	Св. 0 до 2032 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.
30.20.10	4395	2850	3504	Св. 0 до 3048 вкл.	Св. 0 до 2032 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.
25.20.12	3735	2850	4017	Св. 0 до 2540 вкл.	Св. 0 до 2032 вкл.	Св. 0 до 1270 вкл.
30.20.12	4395	2850	4017	Св. 0 до 3048 вкл.	Св. 0 до 2032 вкл.	Св. 0 до 1270 вкл.
25.20.15	3735	2850	4525	Св. 0 до 2540 вкл.	Св. 0 до 2032 вкл.	Св. 0 до 1524 вкл.
30.20.15	4395	2850	4525	Св. 0 до 3048 вкл.	Св. 0 до 2032 вкл.	Св. 0 до 1524 вкл.
30.20.20	5050	3192	6053	Св. 0 до 3048 вкл.	Св. 0 до 2032 вкл.	Св. 0 до 2032 вкл.
30.25.20	5050	3846	6053	Св. 0 до 3048 вкл.	Св. 0 до 2540 вкл.	Св. 0 до 2032 вкл.
HA 8.7.6	2007	1540	2692	Св. 0 до 813 вкл.	Св. 0 до 711 вкл.	Св. 0 до 610 вкл.
HA 10.7.6	2210	1540	2692	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 711 вкл.	Св. 0 до 610 вкл.
HA 15.7.6	2718	1540	2692	Св. 0 до 1524 вкл.	Св. 0 до 711 вкл.	Св. 0 до 610 вкл.
HA 10.10.8	2210	1845	3098	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 813 вкл.
HA 15.10.8	2718	1845	3098	Св. 0 до 1524 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 813 вкл.
HA 20.10.8	3225	1845	3098	Св. 0 до 2032 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 813 вкл.
HA 25.10.8	3735	1845	3098	Св. 0 до 2540 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 813 вкл.
HA 30.10.8	4435	1845	3098	Св. 0 до 3048 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 813 вкл.
SL 8.7.6	1892	1616	2992	Св. 0 до 813 вкл.	Св. 0 до 711 вкл.	Св. 0 до 610 вкл.
SL 10.7.6	2095	1616	2992	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 711 вкл.	Св. 0 до 610 вкл.
SL 15.7.6	2603	1616	2992	Св. 0 до 1524 вкл.	Св. 0 до 711 вкл.	Св. 0 до 610 вкл.
SL 10.10.8	2180	1921	3098	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 813 вкл.
SL 15.10.8	2688	1921	3098	Св. 0 до 1524 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 813 вкл.
SL 20.10.8	3195	1921	3098	Св. 0 до 2032 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 813 вкл.
SL 25.10.8	3693	1921	3098	Св. 0 до 2540 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 813 вкл.
SL 15.12.10	2688	2125	3504	Св. 0 до 1524 вкл.	Св. 0 до 1220 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.
SL 20.12.10	3195	2125	3504	Св. 0 до 2032 вкл.	Св. 0 до 1220 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.
SL 25.12.10	3693	2125	3504	Св. 0 до 2540 вкл.	Св. 0 до 1220 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.
SL 20.15.15	3195	2429	4525	Св. 0 до 2032 вкл.	Св. 0 до 1524 вкл.	Св. 0 до 1524 вкл.
SL 25.15.15	3693	2429	4525	Св. 0 до 2540 вкл.	Св. 0 до 1524 вкл.	Св. 0 до 1524 вкл.
SL 25.20.15	3693	2937	4525	Св. 0 до 2540 вкл.	Св. 0 до 2032 вкл.	Св. 0 до 1524 вкл.

КИМ LK V	Габаритные размеры, мм			Диапазон измерений, мм		
	По оси X	По оси Y	По оси Z	По оси X	По оси Y	По оси Z
SL HA 8.7.6	1892	1616	2692	Св. 0 до 813 вкл.	Св. 0 до 711 вкл.	Св. 0 до 610 вкл.
SL HA 10.7.6	2095	1616	2692	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 711 вкл.	Св. 0 до 610 вкл.
SL HA 15.7.6	2603	1616	2692	Св. 0 до 1524 вкл.	Св. 0 до 711 вкл.	Св. 0 до 610 вкл.
SL HA 10.10.8	2180	1921	3098	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 813 вкл.
SL HA 15.10.8	2688	1921	3098	Св. 0 до 1524 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 813 вкл.
SL HA 20.10.8	3195	1921	3098	Св. 0 до 2032 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 813 вкл.
SL HA 25.10.8	3693	1921	3098	Св. 0 до 2540 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.	Св. 0 до 813 вкл.
SL HA 15.12.10	2688	2125	3504	Св. 0 до 1524 вкл.	Св. 0 до 1220 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.
SL HA 20.12.10	3195	2125	3504	Св. 0 до 2032 вкл.	Св. 0 до 1220 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.
SL HA 25.12.10	3693	2125	3504	Св. 0 до 2540 вкл.	Св. 0 до 1220 вкл.	Св. 0 до 1016 вкл.

Диапазон температур при поверке, °C -допускаемое изменение температуры	
LK V, LK V HA, LK V SL	20±2 1 °C/ч; 2 °C/8 ч
LK V SL HA	20±1 1 °C/ч; 2 °C/24 ч
Диапазон рабочих температур, °C	От 15 до 40
Относительная влажность воздуха, %	
LK V, LK V HA, LK V SL	От 20 до 80 без конденсата
LK V SL HA	От 40 до 60 без конденсата
Расход воздуха, л/мин	
LK V 6.5.4, LK V x.7.6	75
LK V xx.10.8	80
LK V HA x.7.6, LK V SL x.7.6, LK V SL HA x.7.6	115
LK V xx.12.10, LK V xx.15.10, LK V xx.15.12, LK V xx.15.15, LK V xx.20.10, LK V xx.20.12, LK V xx.20.15, LK V HA xx.10.8, LK V SL xx.10.8, LK V SL HA xx.10.8, LK V SL xx.12.10, LK V SL HA xx.12.10, LK V SL xx.15.15, LK V SL xx.25.15	125
LK V xx.20.20, LK V xx.25.20	235
Давление сжатого воздуха, кПа	620
Питание	230 В +10% -5%, 13А

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом, а также на торец гранитной направляющей методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во	Примечание
Машина координатная измерительная LK V	1 шт.	
Пульт управления	1 шт.	
Приспособления для закрепления измеряемой детали	1 компл.	По заказу
Комплект сменных измерительных наконечников	1 компл.	По заказу
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Шкаф управления	1 шт.	

Поверка

осуществляется по документу МИ 2569-99 «Машины координатно-измерительные портального типа. Методика поверки»

Основные средства поверки: - концевые меры длины 4-го разряда по МИ 1604-87.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методе измерений содержатся в документе «Машины координатные измерительные ЛК V. Руководство по эксплуатации»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к машинам координатным измерительным ЛК V

ГОСТ Р 8.763-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне $1 \cdot 10^{-9} \dots 50$ м и длин волн в диапазоне 0,2 ... 50 мкм»

Техническая документация фирмы – изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Фирма Nikon Metrology Europe NV, Бельгия.

3001 Leven ,Geldenaaksebaan 329; Belgium; Tel: +32 16 74 01 00; Fax: +32 16 74 01 03
e-mail:info@nikonmetrology.com; <http://www.nikonmetrology.com>

Заявитель

ООО «Сонатек», 125363, г. Москва, ул. Фабрициуса д. 42 корп. 1
Тел./факс: (495) 786-21-09

Испытательный центр

ФГУП «ВНИИМС», г. Москва,

Аттестат аккредитации Госреестр № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46, Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.

E-mail: office@vniims.ru, адрес в Интернет: www.vniims.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

« _____ » _____ 2013 г.

М.п.