

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «21» июля 2023 г. № 1496

Регистрационный № 89560-23

Лист № 1  
Всего листов 14

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Приборы для измерений параметров контура и шероховатости поверхности  
Integra Versus**

**Назначение средства измерений**

Приборы для измерений параметров контура и шероховатости поверхности Integra Versus (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений профиля и (или) параметров шероховатости поверхности различных деталей, а также для определения в измеренных профилях геометрических параметров: расстояний между точками, радиусов дуг и т.д.

**Описание средства измерений**

Действие приборов основано на принципе ощупывания неровностей исследуемой поверхности щуповой консолью с алмазным, сапфировым или твердосплавным щупом и преобразования возникающих при этом механических колебаний щупа в изменения напряжения, пропорциональные этим колебаниям, которые усиливаются и преобразуются в микропроцессоре. Результаты измерений выводятся на монитор системы управления в виде профилей, числовых значений параметров шероховатости и геометрических параметров профилей.

Приборы выпускаются следующих модификаций: Integra Versus R10, Integra Versus R20, Integra Versus R30; Integra Versus P10, Integra Versus P20, Integra Versus P30; Integra Versus PR10, Integra Versus PR20, Integra Versus PR30, Integra Versus IX8, Integra Versus IX10, которые различаются визуально, метрологическими и техническими характеристиками, а так же набором измеряемых параметров.

Прибор состоит из блока привода, датчика (двух датчиков для модификаций PR) колонны с гранитным рабочим столом, установленным на массивное основание, системы управления для оценки результатов измерений на базе персонального компьютера (ПК).

На гранитном столе смонтирована колонна с вертикальными направляющими (ось Z2), на которой установлен(ы) привод(ы) с горизонтальной направляющей (ось X), на которую в свою очередь, крепится датчик с закрепленной на ней щупом (ось Z1) или консолью со щупом. Управление всеми перемещениями осуществляется джойстиком при помощи меню на экране монитора.

Приборы модификаций Integra Versus R10, Integra Versus R20, Integra Versus R30 оснащаются датчиком для измерений параметров шероховатости поверхности, приборы модификаций Integra Versus P10, Integra Versus P20, Integra Versus P30 оснащаются датчиком для измерений параметров контура, модификации Integra Versus PR10, Integra Versus PR20, Integra Versus PR30 оснащаются датчиками для измерений параметров контура и шероховатости поверхности, модификации Integra Versus IX8, Integra Versus IX10 оснащаются датчиком для измерений контура и шероховатости.

Приборы могут оснащаться колонной высотой 320, 420, 520, 620 мм в зависимости от выбранного исполнения.

Приборы по дополнительному заказу оснащаются столиками с поперечным перемещением и с возможностью нивелировки и поворота измеряемой детали с ручным приводом, а также различными зажимными приспособлениями. Приводы приборов оснащены регулировкой угла наклона привода.

Общий вид приборов представлен на рисунках 1-4.

Пломбировка приборов от несанкционированного доступа не предусмотрена. Нанесение знака поверки не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового обозначения нанесен методом печати на металлизированную маркировочную табличку, которая расположена на боковой панели основания приборов (рис. 5)

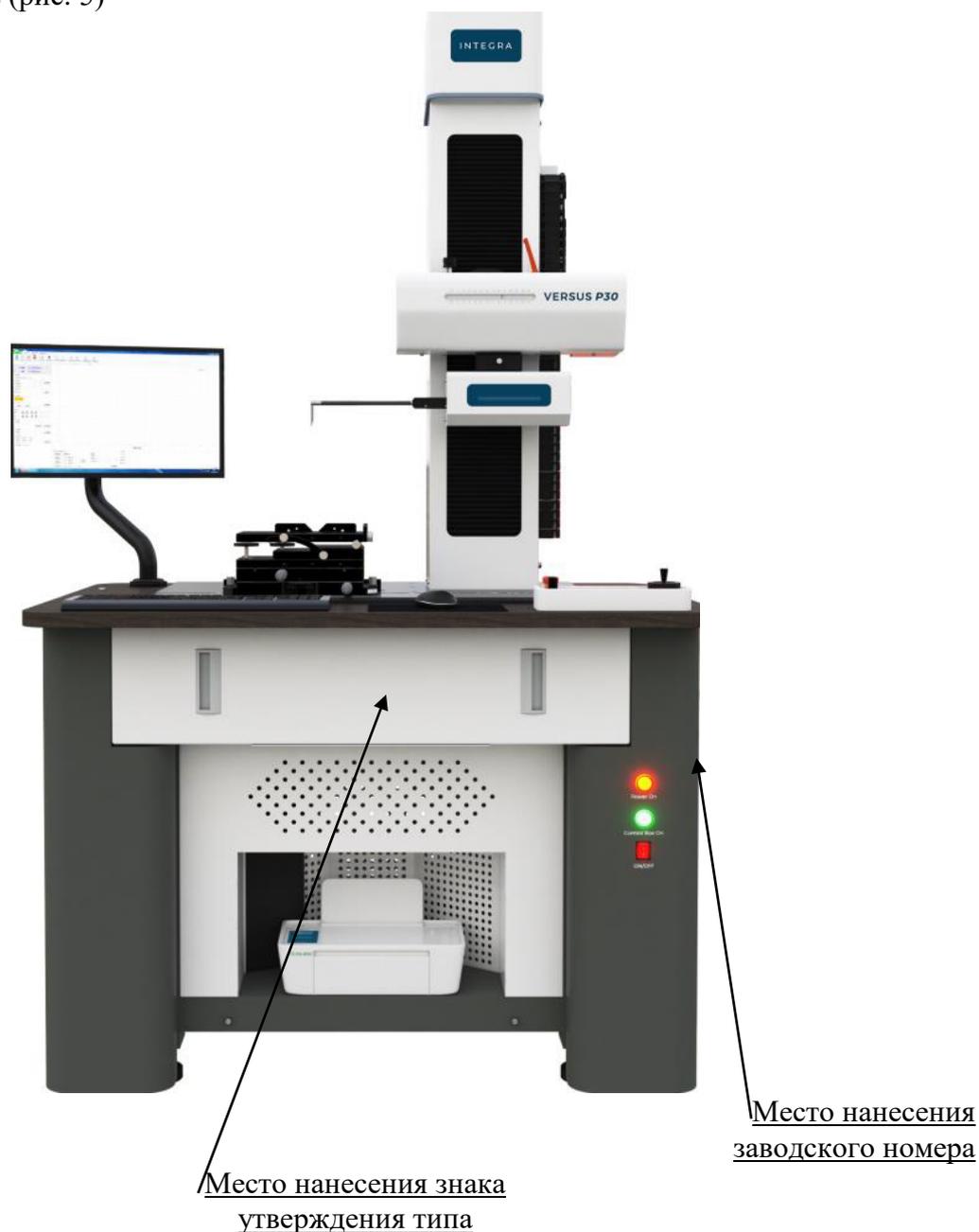


Рисунок 1 – Общий вид приборов для измерений параметров контура поверхности Integra Versus P10, Integra Versus P20, Integra Versus P30

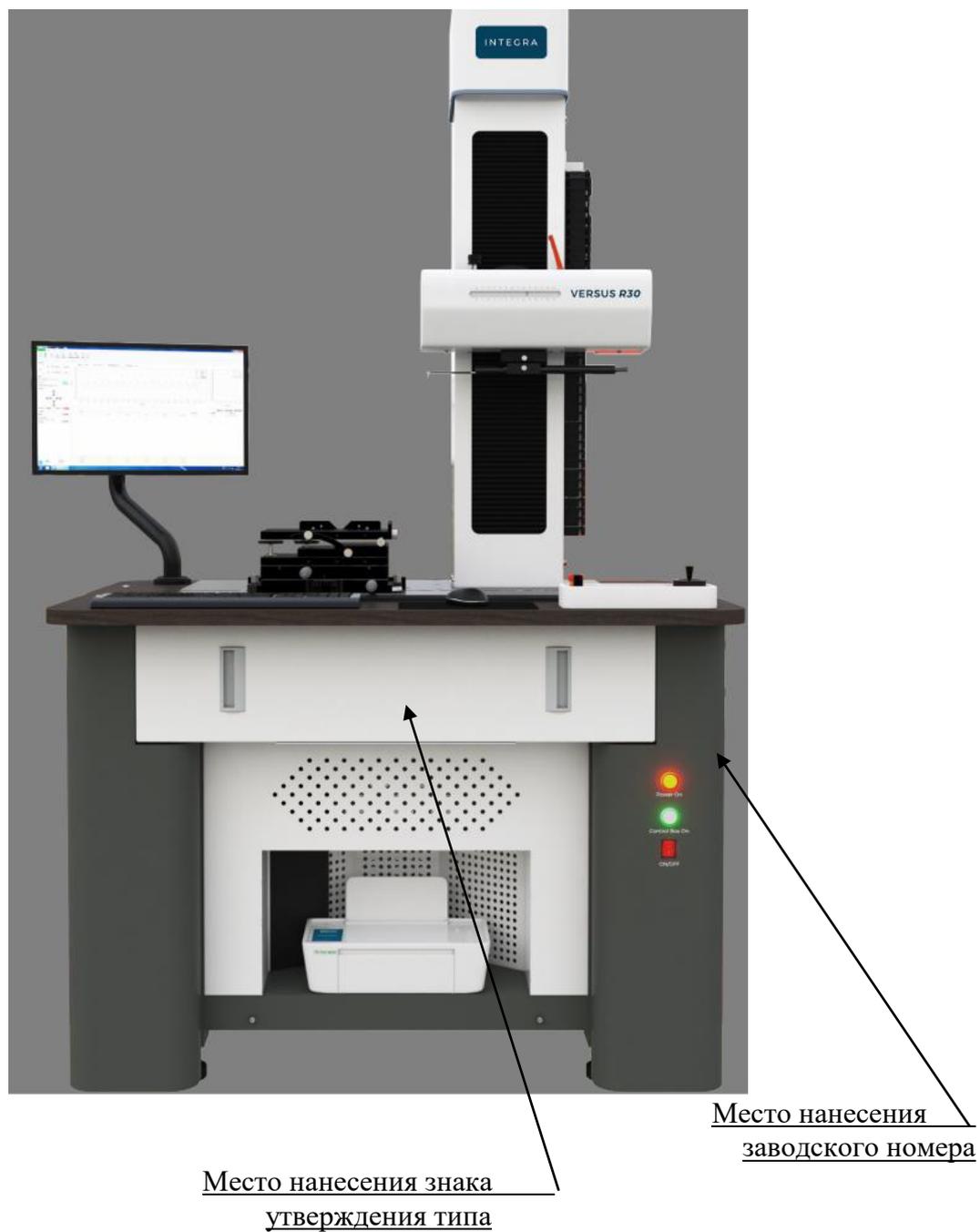


Рисунок 2 – Общий вид приборов для измерений параметров шероховатости поверхности Versus R10, Integra Versus R20, Integra Versus R30



Рисунок 3 – Общий вид приборов для измерений параметров контура и шероховатости поверхности Integra Versus PR10, Integra Versus PR20, Integra Versus PR30

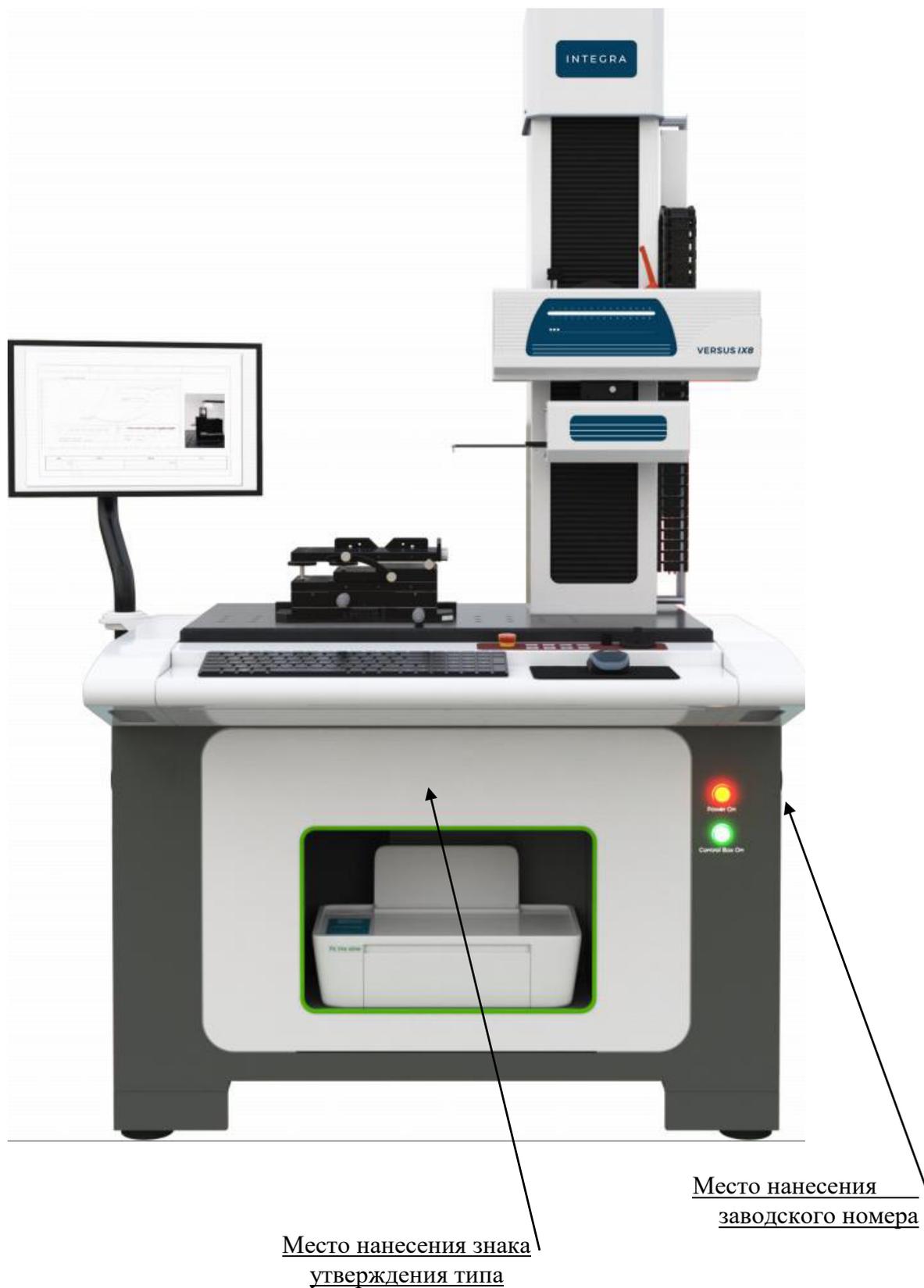


Рисунок 4 – Общий вид приборов для измерений параметров контура и шероховатости поверхности Integra Versus IX8, Integra Versus IX10



Рисунок 5 – Вид маркировочной таблички

### Программное обеспечение

Приборы имеют в своем составе программное обеспечение (ПО) CMSR, RMW, CMS, CASR, CAS разработанное для конкретной измерительной задачи, осуществляющие измерительные функции, функции расчета параметров и функции индикации.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                             | Значение                  |
|---|---------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                               | CMSR, RMW, CMS, CASR, CAS |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО,                      | V. 1 и выше               |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | -                         |

Программное обеспечение является неизменным, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют. Конструкция приборов исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию

Уровень защиты программного обеспечения приборов «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014

### 1. Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приборов Integra Versus приведены в таблицах 2-7

Таблица 2 - Метрологические характеристики приборов Integra Versus R10, Integra Versus R20, Integra Versus R30

| Наименование характеристики   | Значение   |  |   |
|---|--|--|---|
| Модификация   | Integra Versus R10   | Integra Versus R20   | Integra Versus R30                        |
| Диапазон измерений линейных размеров по оси Z1, мкм   | ±420   | ±620   |   |
| Разрешение по оси Z1, мкм   | 0,002  |  |   |
| Диапазон перемещений по оси X, мм<br>-опционально   | от 0 до 120<br>до 100, 160, 180, 200, 220  | от 0 до 150<br>до 100, 120, 160, 180, 200, 220   | от 0 до 120<br>до 100, 160, 180, 200, 220 |
| Разрешение по оси X, мкм  | 0,2  | 0,05   |   |
| Предел допускаемого отклонения от прямолинейности перемещения по оси X, мкм/мм                | 0,5/100  | 0,3/100  |   |
| Предел допускаемой основной относительной погрешности измерений параметра шероховатости Ra, % | ±3% + 5 нм   |  |   |
| Параметры профиля   | Ra, Rp, Rv, Rz, Rz (Jis), R3z, RzDIN, Rzj, Rmax, Rc, Rt, Rq, Rsk, Rku, Rsm, Rs, RΔq, Rk, Rpk, Rvk, Mr1, Mr2, Rmr, Wa, Wt, Wp, Wv, Wz, Wq, WSm, Wsk, Wku, Wmr, Pa, Pt, Pp, Pv, Pz, Pq, PSm, Psk, Pku, Pmq | Ra, Ramax, Ramin, Rasd, Rp, Rpmax, Rpmin, Rpsd, Rv, Rvmax, Rvmin, Rvsd, Rz, Rzmax, Rzmin, Rzsd, R3z, Rc, Rcmx, Rcmn, Rcsd, Rt, Rq, Rqmax, Rqmin, Rdsd, Rsk, Rskmax, Rsmn, Rsksd, Rku, Rkumax, Rkumin, Rkugd, Rsm, Rsmmax, Rsmmin, Rmsd, Rs, RΔa, RΔamax, RΔamin, RΔasd, RΔq, RΔqmax, RΔqmin, RΔqsd, Rk, Rpk, Rvk, Mr1, Mr2, Rλa, Rλamax, Rλamin, Rλasd, Rλq, Rλqmax, Rλqmin, Rλqsd, Rδc, Rpc, Rmr, Wa, Wamax, Wamin, Wasd, Wsa, Wca, Wa08, Wc, Wcmax, Wcmin, Wcsd, Wt, Wz, Wzmax, Wzmin, Wzsd, Wp, Wpmax, Wpmin, Wpsd, Wv, Wvmax, Wvmin, Wcsd, Wq, Wqmax, Wqmin, Wqsd, Wsm, Wsmmax, Wsmmin, Wmsd, Wsk, Wskmax, Wskmin, Wksd, Wku, Wkumax, Wkumin, Wkugd, WΔq, WΔqmax, WΔqmin, WΔqsd, Wδc, Wmr, Pa, Pt, Pp, Pc, Pv, Pz, Pq, Psm, Psk, Pku, RzJ, Rpq, Rvq, Rmq, PΔq, Avh, Hmax, Hmin, Area, Pδc, Tilt, Ncrx, R, Rx, AR, Nr, Cpm, Sr, Sar, W, Wx, Aw, Wte, Nw, Sw, Saw, |   |
| Щуп   | угол 90°, радиус 5 мкм   |  |   |

|                              |                                       |
|------------------------------|---------------------------------------|
| Фильтры                      | Гаусс, 2CR75, PC75                    |
| Отсечка шага $\lambda$ с, мм | 0,025; 0,08; 0,25; 0,8; 2,5; 8        |
| Длина оценки, мм             | $\lambda \cdot n$ , где $n$ от 2 до 7 |

Таблица 3 - Метрологические характеристики приборов Integra Versus P10, Integra Versus P20, Integra Versus P30

| Наименование характеристики   | Значение  |  |   |
|---|---|--|---|
|   | Integra Versus P10  | Integra Versus P20   | Integra Versus P30  |
| Модификация   |   |  |   |
| Диапазон измерений линейных размеров по оси Z1, мм                                    | $\pm 10; \pm 30$  | $\pm 30$   |   |
| Разрешение по оси Z1, мкм   | 0,02  |  |   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений по оси Z1, мкм          | $\pm(1,5 + 0,2   H  )$ , где H – высота от горизонтального положения консоли в мм | $\pm(0,8 + 0,12   H  )$ , где H – высота от горизонтального положения консоли в мм | $\pm(0,6 + 0,1   H  )$ , где H – высота от горизонтального положения консоли в мм |
| Диапазон измерений линейных размеров по оси X, мм<br>-опционально                     | от 0 до 150<br>до 100, 160, 180, 200, 220   |  | от 0 до 120<br>до 100, 160, 180, 200, 220   |
| Разрешение по оси X, мкм  | 0,2   | 0,05   |   |
| Предел допускаемого отклонения от прямолинейности перемещения по оси X, мкм/мм        | 0,5/100   | 0,3/100  |   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений по оси X, мкм           | -   | $\pm(2+2L/100)$ , где L – измеряемая длина по оси X в мм                           | $\pm(1,5+2L/100)$ , где L – измеряемая длина по оси X в мм                        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений радиусов в диапазоне 5-15мм, мкм | $\pm(2+R/8)$ , где R измеряемый радиус в мм                                       | $\pm(1,5+R/12)$ , где R измеряемый радиус в мм                                     | $\pm(1,2+R/12)$ , где R измеряемый радиус в мм                                    |

Таблица 4 – Метрологические характеристики приборов Integra Versus PR10, Integra Versus PR20, Integra Versus PR30

| Наименование характеристики   | Значение  |  |   |
|---|---|--|---|
|   | Integra Versus PR10   | Integra Versus PR20  | Integra Versus PR30   |
| Модификация   |   |  |   |
| Диапазон измерений линейных размеров по оси Z1 (контур), мм                           | ±5; ±30   | ±20; ±30   |   |
| Разрешение по оси Z1 (контур), мкм  | 0,02  |  |   |
| Диапазон измерений линейных размеров по оси Z1 (шероховатость), мкм                   | ±420  | ±620   |   |
| Разрешение по оси Z1 (шероховатость), мкм   | 0,006   | 0,002  |   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений по оси Z1, мкм          | $\pm(1,5 + 0,2  H )$ , где H - высота от горизонтального положения консоли в мм | $\pm(0,8 + 0,12  H )$ , где H - высота от горизонтального положения консоли в мм | $\pm(0,6 + 0,1  H )$ , где H - высота от горизонтального положения консоли в мм |
| Диапазон измерений линейных размеров по оси X, мм<br>-опционально, мм                 | от 0 до 120<br>до 100, 160, 180, 200, 220                                       | от 0 до 150<br>до 100, 120, 160, 180, 200, 220                                   |   |
| Разрешение по оси X, мкм  | 0,2   | 0,05   |   |
| Предел допускаемого отклонения от прямолинейности перемещения по оси X                | 0,8/100   | 0,5/100  | 0,3/100   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений по оси X, мкм           | -   | $\pm(2 + 2 L/100)$ , где L - длина измерения по оси X в мм                       | $\pm(1,5 + 2 L/100)$ , где L - длина измерения по оси X в мм                    |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений радиусов в диапазоне 5-15мм, мкм | $\pm(2+R/8)$ , где R измеренная величина радиуса                                | $\pm(1,5+R/12)$ , где R измеренная величина радиуса                              | $\pm(1,2+R/12)$ , где R измеренная величина радиуса                             |

|   |   |   |
|---|---|---|
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений параметра шероховатости Ra | ±3% + 5 нм  |   |
| Параметры профиля   | <p>Ra, Rp, Rv, Rz, Rz (jis), R3z, RzDIN, Rzj, Rmax, Rc, Rt, Rq, Rsk, Rku, Rsm, Rs, RΔq, Rk, Rpk, Rvk, Mr1, Mr2, Rλa, Rλamax, Rλamin, Rλasd, Rλq, Rλqmax, Rλqmin, Rλqsd, Rδc, Rpc, Rmr, Wa, Wamax, Wamin, Wasd, Wsa, Wca, Wa08, Wc, Wcmax, Wcmin, Wcsd, Wt, Wz, Wzmax, Wzmin, Wzsd, Wp, Wpmax, Wpmin, Wpsd, Wv, Wvmax, Wvmin, Wcsd, Wq, Wqmax, Wqmin, Wqsd, Wsm, Wsmmax, Wsmmin, Wsmsd, Wsk, Wskmax, Wskmin, Wksd, Wku, Wkumax, Wkumin, Wkugd, WΔq, WΔqmax, WΔqmin, WΔqsd, Wδc, Wmr, Pa, Pt, Pp, Pc, Pv, Pz, Pq, Psm, Psk, Pku, RzJ, Rpq, Rvq, Rmq, PΔq, Avh, Hmax, Hmin, Area, Pδc, Tilt, Ncrx, R, Rx, AR, Nr, Cpm, Sr, Sar, W, Wx, Aw, Wte, Nw, Sw, Saw,</p> | <p>Ra, Rmax, Ramin, Rasd, Rp, Rpmax, Rpmin, Rpsd, Rv, Rvmax, Rvmin, Rvsd, Rz, Rzmax, Rzmin, Rzsd, R3z, Rc, Rcmx, Rcmn, Rcsd, Rt, Rq, Rqmax, Rqmin, Rdsd, Rsk, Rskmax, Rsmn, Rsksd, Rku, Rkumax, Rkumin, Rkugd, Rsm, Rsmmax, Rsmmin, Rmsd, Rs, RΔa, RΔamax, RΔamin, RΔasd, RΔq, RΔqmax, RΔqmin, RΔqsd, Rk, Rpk, Rvk, Mr1, Mr2, Rλa, Rλamax, Rλamin, Rλasd, Rλq, Rλqmax, Rλqmin, Rλqsd, Rδc, Rpc, Rmr, Wa, Wamax, Wamin, Wasd, Wsa, Wca, Wa08, Wc, Wcmax, Wcmin, Wcsd, Wt, Wz, Wzmax, Wzmin, Wzsd, Wp, Wpmax, Wpmin, Wpsd, Wv, Wvmax, Wvmin, Wcsd, Wq, Wqmax, Wqmin, Wqsd, Wsm, Wsmmax, Wsmmin, Wsmsd, Wsk, Wskmax, Wskmin, Wksd, Wku, Wkumax, Wkumin, Wkugd, WΔq, WΔqmax, WΔqmin, WΔqsd, Wδc, Wmr, Pa, Pt, Pp, Pc, Pv, Pz, Pq, Psm, Psk, Pku, RzJ, Rpq, Rvq, Rmq, PΔq, Avh, Hmax, Hmin, Area, Pδc, Tilt, Ncrx, R, Rx, AR, Nr, Cpm, Sr, Sar, W, Wx, Aw, Wte, Nw, Sw, Saw,</p> |
| Щуп   | угол 90°, радиус 5 мкм (для шероховатости) угол 17°, радиус 25 мкм (для контура)  |   |
| Фильтры   | Гаусс, 2CR75, PC75  |   |
| Отсечка шага λс, мм   | 0,025; 0,08; 0,25; 0,8; 2,5; 8  |   |
| Длина оценки, мм  | λс•n, где n от 2 до 7   |   |

Таблица 5– Метрологические характеристики приборов Integra Versus IX8, Integra Versus IX10

| Наименование характеристики  | Значение   |  |
|--|--|--|
|  | Integra Versus IX8   | Integra Versus IX10  |
| Модификация  |  |  |
| Диапазон линейных измерений по оси Z1, мм  | ±10  |  |
| Разрешение по оси Z1 (контур), мкм   | 0,02   | 0,01   |
| Разрешение по оси Z1 (шероховатость), мкм  | 0,02   | 0,01   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по оси Z1, мкм                        | $\pm(0,8 + 0,12   H  )$ , где H - высота от горизонтального положения консоли в мм   | $\pm(0,5 + 0,08   H  )$ , где H - высота от горизонтального положения консоли в мм |
| Диапазон измерений линейных размеров по оси X, мм  | От 100 до 220 (в зависимости от модификации)   |  |
| Разрешение по оси X, мкм   | от 0,05 до 1 (в зависимости от модификации)  |  |
| Предел допускаемого отклонения от прямолинейности перемещения по оси X, мкм/мм             | 0,3/100  |  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по оси X, мкм                         | $\pm(0,8 + 2 L/100)$ , где L - длина измерения в вдоль оси X, мм   | $\pm(0,8 + 1,5 L/100)$ , где L - длина измерения в вдоль оси X, мм                 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений радиусов в диапазоне 5-15 мм, мкм     | $\pm(1,2+R/12)$ , где R измеренная величина радиуса  | $\pm(1+R/12)$ , где R измеренная величина радиуса                                  |
| Предел допускаемой основной относительной погрешности измерений параметра шероховатости Ra | ±3% + 4 нм   |  |
| Параметры профиля  | Ra, Rc, Ry, Rz, Rmax, R3z, Rt, Rp, Rv, Rq, RPs, Sm, S, Pc, mr©, δс, mr, tp, Htp, Lo, Lr, Ppi, HSC, Δa, Δq, Ku, Sk, Rpk, Rvk, Rk, Mr1, Mr2, A1, A2, Vo, λa, λq, R, AR, Rx, W, AW, Wx, Wte |  |
| Щуп  | угол 90°, радиус 5 мкм (для шероховатости) угол 17°, радиус 25 мкм (для контура)   |  |
| Фильтры  | Гаусс, 2CR75, PC75   |  |
| Отсечка шага λс, мм  | 0,025; 0,08; 0,25; 0,8; 2,5; 8; 25; 80   |  |

Таблица 6 – Технические характеристики приборов Integra Versus

| Модификация         | Значение                    |                                    |                                  |        |        |           |
|---------------------|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------|--------|-----------|
|                     | Наименование характеристики | Диапазон перемещений по оси Z2, мм | Габаритные размеры, мм, не более |        |        | Масса, кг |
|                     |                             |                                    | длина                            | ширина | высота |           |
| Integra Versus R10  | 320 (420,520,620)           | 1450                               | 700                              | 2000   | 420    |           |
| Integra Versus R20  | 420 (520,620)               | 1200                               | 805                              | 2000   | 450    |           |
| Integra Versus R30  | 420 (520,620)               | 1200                               | 910                              | 2000   | 450    |           |
| Integra Versus P10  | 320 (420,520,620)           | 1450                               | 700                              | 2000   | 420    |           |
| Integra Versus P20  | 420 (520,620)               | 1200                               | 770                              | 2000   | 450    |           |
| Integra Versus P30  | 620 (420, 520)              | 1200                               | 910                              | 2000   | 500    |           |
| Integra Versus PR10 | 320 (420,520,620)           | 1100                               | 700                              | 2000   | 420    |           |
| Integra Versus PR20 | 420 (520,620)               | 1200                               | 770                              | 2000   | 450    |           |
| Integra Versus PR30 | 420 (520,620)               | 1200                               | 910                              | 2000   | 500    |           |
| Integra Versus IX8  | 420 (520,620)               | 1200                               | 770                              | 2000   | 510    |           |
| Integra Versus IX10 | 420 (520,620)               | 1150                               | 860                              | 2000   | 590    |           |

Таблица 7 - Эксплуатационные характеристики приборов

| Наименование характеристики  | Значение                  |
|--|---------------------------|
| Условия эксплуатации:<br>- нормальная область значений температуры, °С,<br>-относительная влажность воздуха (без конденса-<br>та), %, не более | от + 18 до + 22<br><br>85 |
| Параметры электрического питания:  |                           |
| -напряжение переменного тока, В  | от 200 до 240             |
| -частота переменного тока, Гц  | 50                        |
| Мощность, В·А, Вт  | 500                       |

### Знак утверждения типа

наносят на переднюю панель основания прибора методом наклеивания и на титульный лист руководства по эксплуатации печатным способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность приборов Integra Versus

| Наименование   | Обозначение   | Количество |
|--|---|------------|
| Прибор для измерений параметров контура и шероховатости поверхности в составе:<br>Блок привода<br>Гранитное основание с колонной<br>Стойка | Integra Versus:<br>R10/ R20/ R30/ P10/ P20/ P30/<br>PR10/ PR20/ PR30/ IX8/ IX10 |            |
| Стандартный щуп для измерений шероховатости  | -   | 1 шт.      |
| Стандартный щуп для измерений контура  | —   | 1 шт.      |
| Набор для калибровки щупов   | —   | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации  | —   | 1 экз.     |

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений изложены в разделе 10 «Измерение, сбор данных и анализ» документа «Приборы для измерений параметров контура и шероховатости поверхности Integra Versus. Руководство по эксплуатации»

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Государственная поверочная схема для средств измерений параметров шероховатости  $R_{max}$ ,  $R_z$  в диапазоне от 0,001 до 12000 мкм и  $R_a$  в диапазоне от 0,001 до 3000 мкм, утвержденная приказом Росстандарта 6 ноября 2019 г. № 2657;

Государственная поверочная схема для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба», утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 апреля 2021 г. № 472.

### **Правообладатель**

Акционерное общество «КАМАДИ» (АО «КАМАДИ»)

ИНН 7811471772

Юридический адрес: 193091, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. Муниципальный округ Невский округ, наб. Октябрьская, д. 10, к. 1, стр. 1, помещ. 3-Н, оф. 24

Тел./факс 8.812 (336-40-50)

### **Изготовитель**

Акционерное общество «КАМАДИ» (АО «КАМАДИ»)

ИНН 7811471772

Юридический адрес: 193091, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. Муниципальный округ Невский округ, наб. Октябрьская, д. 10, к. 1, стр. 1, помещ. 3-Н, оф. 24

Тел./факс 8.812 (336-40-50)

Производственная площадка: SHAANXI M&E TECHNOLOGY CO., LTD, Китай  
No. 29 Shanglinyuan 3rd Road, Hi-tech Zone, Xi'an China, 710075

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

ИНН 7736042404

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Тел.: 8 (495) 437-55-77

Факс: 8 (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

