

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»



А. С. Никитин

« 20 » 04

2016 г.

## ПРОЕКТОРЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРОФИЛЬНЫЕ СЕРИЙ V-12, V-20

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 47-15

г. Москва  
2016 г.

Настоящая методика распространяется на проекторы измерительные профильные серий V-12, V-20, производства «NIKON CORPORATION», Япония (далее – проекторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между периодическими поверками - 1 год.

### 1. Операции поверки

При проведении поверки необходимо выполнять операции поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование этапа поверки	№ пункта документа по поверке
1	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	6.1
2	Идентификация программного обеспечения	6.2
3	Определение метрологических характеристик	6.3
3.1	Опробование	6.3.1
3.2	Определение диапазонов измерений линейных размеров по осям X, Y и абсолютных погрешностей измерений линейных размеров по осям X, Y	6.3.2
3.3	Определение диапазонов измерений плоских углов и абсолютной погрешности измерений плоских углов	6.3.3

При получении отрицательного результата по любому пункту таблицы 1, поверка прекращается, и проектор бракуется.

### 2. Средства поверки

При проведении поверки должны быть использованы средства поверки, указанные в таблице 2. Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
6.3.2	Меры длины штриховые (стеклянные шкалы) 2-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011
6.3.3	Меры плоского угла призматические (типов 2 и 3) 4го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений плоского угла, утверждённой приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 января 2016 г. № 22.

*Допускается применять другие средства поверки, имеющие свидетельства о поверке и обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.*

### 3. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы и настоящую методику на проекторы. Поверка должна осуществляться совместно с оператором, имеющим достаточные знания и опыт работы с данными средствами измерений.

### 4. Требования безопасности

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на проекторы и используемые средства поверки, а также требования правил техники безопасности при работе с напряжением до 250 В.

### 5. Условия проведения поверки

5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие нормальные условия:

- температура окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С;

- относительная влажность (30 - 80) %;
- атмосферное давление от 96 до 104 кПа.

5.2. При проведении поверки должны соблюдаться требования Руководства по эксплуатации проекторов.

5.3. Перед проведением поверки проекторы и средства поверки должны быть выдержаны не менее 2 часов в указанных выше условиях поверки.

## 6. Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак изготовителя, тип и заводской номер проектора, его отдельных узлов и деталей);
- отсутствие механических повреждений и коррозии на рабочей поверхности предметного стола проектора и других поверхностях, влияющие на работу проектора;
- токопроводящие кабели не должны иметь механических повреждений электроизоляции.

Комплектация проектора должна соответствовать комплектности, приведенной в технической документации на проектор в разделе «Комплектность».

6.2. Идентификация программного обеспечения (ПО).

Для проведения идентификации ПО «E-MAX» и подтверждения его соответствия характеристикам, заданным производителем, необходимо запустить ПО «E-MAX» для работы микроскопов. При запуске ПО возникает окно с идентификационными данными. Также идентификационные данные можно установить, зайдя во вкладку HELP, далее About Program. (см .рис. 1).

Для проведения идентификации ПО «DP» и «QC5000» и подтверждения его соответствия характеристикам, заданным производителем, необходимо запустить ПО «DP» и «QC5000» для работы микроскопов. При запуске процессора обработки данных, на его дисплее возникает окно с идентификационными данными, установленного ПО.

Появившиеся идентификационные данные должны соответствовать указанному в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	E-MAX	DP	QC5000
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	7.00	1.00.00	1.50.00

Если хотя бы один из параметров, полученных в идентификационных данных ПО, не соответствует указанному в таблице 3, то проектор признается непригодным к применению и дальнейшие операции поверки не производятся.

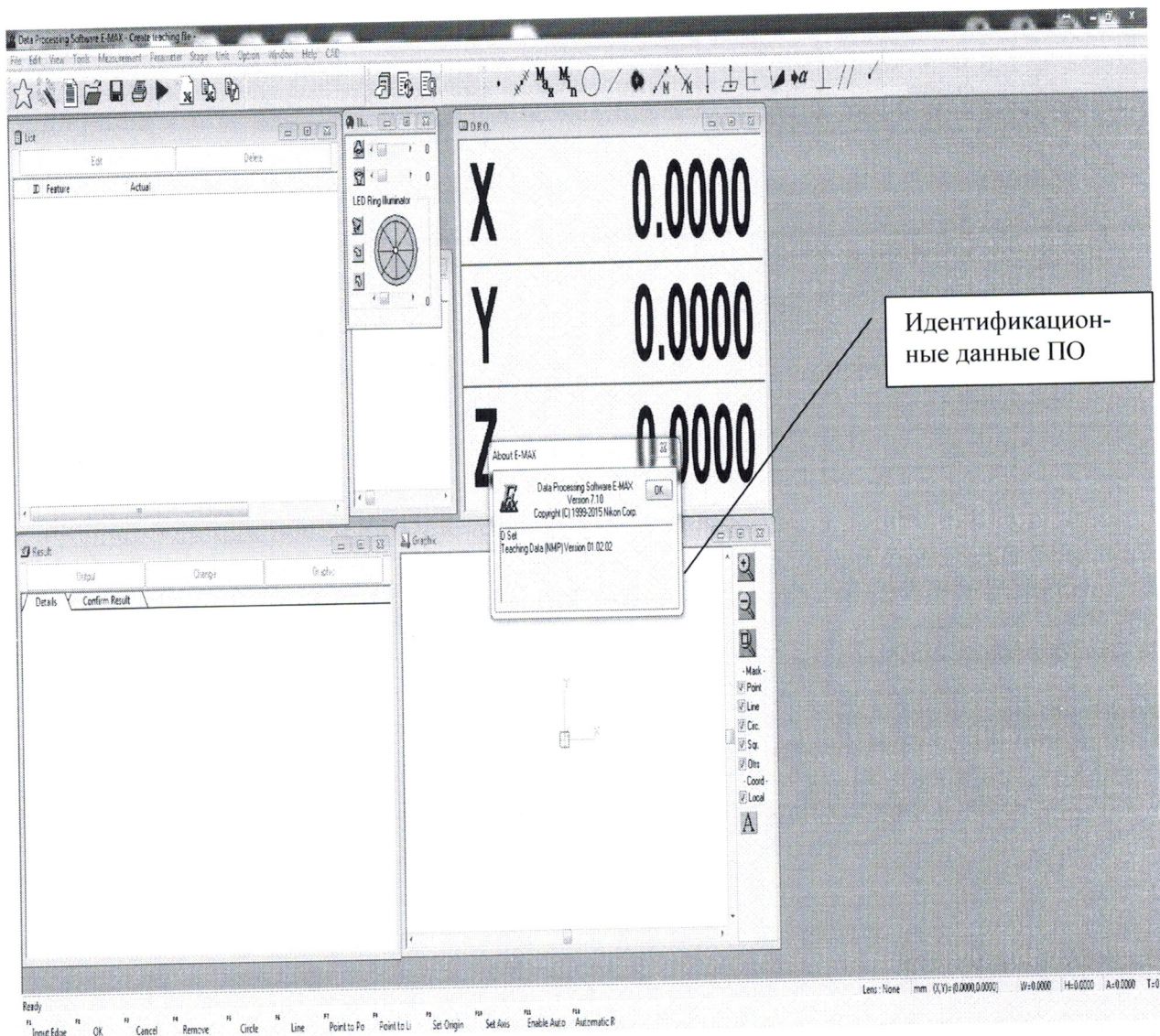


Рисунок 1 - Вид экранного меню с идентификационными данными ПО.

### 6.3. Определение метрологических характеристик

#### 6.3.1. Опробование

При опробовании проверяют:

- перемещение подвижных узлов и деталей. Подвижные узлы и детали проектора должны перемещаться плавно, без скачков и заеданий;
- наличие надежной фиксации съемных элементов зажимными устройствами. Съемные элементы и специальные элементы крепления объектов контроля должны надежно фиксироваться на столе проектора;
- надежность крепления неподвижных съемных узлов и частей проектора. Установка и крепление оправ объективов должно полностью исключать самопроизвольное смещение их вдоль оптической оси и перпендикулярной ей плоскости. Все неподвижные соединения должны обеспечивать надежное крепление узлов и частей проектора;
- работоспособность отсчетных устройств проектора. Индикация на отсчетных и информационных устройствах проектора должна быть четкой и обеспечивать удобный отсчет;
- диапазоны измерений и дискретности показаний линейных размеров и плоских углов. Проверка диапазона и дискретности показаний производится визуально, наблюдением изменения показаний при вращении экрана.

Проекторы считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если функциональные возможности проектора соответствуют заявленным производителем, а диапазоны измерений и дискретность показаний линейных размеров и плоских углов находятся в пределах значений, приведенных в таблице 4.

Таблица 4.

Наименование характеристик	Значение характеристики				
	V-12, V-20				
Серия	стол PS 10×6B	стол PS 8×6B	стол PS 6×4B	стол PS 4×4B	стол PS 2×2B
Диапазон измерений линейных размеров, мм - по оси X - по оси Y	от 0 до 250 от 0 до 150	от 0 до 250 от 0 до 150	от 0 до 150 от 0 до 100	от 0 до 110 от 0 до 100	от 0 до 50 от 0 до 50
Диапазон измерений плоских углов, ...°	от 0 до 450				
Дискретность отсчета линейных измерений, мкм	0,1				
Дискретность отсчета измерений плоских углов, ...°	1 / 0,01				

Если требование п.6.3.1 настоящей методики не выполняется, проектор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

6.3.2. Определение диапазонов измерений линейных размеров по осям X, Y, абсолютных погрешностей измерений линейных размеров по осям X, Y.

Определение диапазонов измерений линейных размеров и абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X, Y производится с использованием мер длины штриховых (стеклянные шкалы) 2-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011 в следующей последовательности:

- проверить положение угломерного устройства проектора (если проектор имеет опцию измерений плоского угла). Оно должно находиться в положении нулевого угла;
- установить стол в крайнее нулевое положение по оси X. Разместить меру длины штриховую на столе проектора параллельно продольному направлению перемещения по оси X. Совместить отсчетный штрих шкалы X проектора с одним из начальных штрихов шкалы меры и установить индикацию на «нуль»;
- последовательно совмещая отсчетный штрих шкалы X проектора с делениями шкалы меры длины штриховой снимать показания с показывающего устройства проектора. Выполнить измерения не менее десяти интервалов меры, длина которых равномерно распределена по диапазону измерений. В измерения должен быть включен интервал, соответствующий максимальному значению диапазона измерений для поверяемой модификации проектора по оси X. Измерения каждого интервала выполнить не менее трех раз;
- установить стол в крайнее нулевое положение по оси Y. Разместить меру длины штриховую на столе проектора параллельно поперечному направлению перемещения по оси Y. Совместить отсчетный штрих шкалы Y проектора с одним из начальных штрихов шкалы меры и установить индикацию на «нуль»;

- выполнить измерения не менее десяти интервалов меры, длина которых равномерно распределена по диапазону измерений по оси Y. В измерения должен быть включен интервал, соответствующий максимальному значению диапазона измерений для поверяемой модификации проектора по оси Y. Измерения каждого интервала выполнить не менее трех раз;
- при выполнении измерений наводку отсчетного штриха на риски шкалы проводить с одной стороны для исключения влияния холостого хода механизма перемещения (гистерезиса);
- результаты всех измерений занести в протокол;
- рассчитать абсолютные погрешности измерений линейных размеров по осям X и Y по результатам выполненных измерений в следующей последовательности:
- вычислить на каждой ступени измерений (для длины каждого измеренного интервала меры) среднее арифметическое значение результатов измерений  $L_{cp i}$  для каждой из осей X и Y:

$$L_{cp i} = \frac{\sum L_i}{i}$$

где:  $L_i$  – результат измерений на  $i$ -той ступени;  
 $i$  - количество измерений ( $\geq 3$ )

- на каждой ступени измерений определить абсолютную погрешность измерений  $\delta_i$ , [мкм]:

$$\delta_i = L_{cp i} - L_{этal i}$$

где:  $L_{этal i}$  - значение длины интервала штриховой меры на  $i$ -той ступени.

- за окончательную величину абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X и Y принимают наибольшую величину  $\delta_i$  из всех рассчитанных значений.

Проекторы считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если диапазоны измерений линейных размеров по осям X и Y соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

Проекторы считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если величины абсолютных погрешностей измерений линейных размеров по осям X и Y не выходит за пределы значений, приведенных в таблице 5.

Таблица 5.

Характеристика / исполнение	V-12, V-20				
	стол PS 10×6B	стол PS 8×6B	стол PS 6×4B	стол PS 4×4B	стол PS 2×2B
Диапазон измерений линейных размеров, мм					
- по оси X	$\pm(2,5 + L^1/50)$				
- по оси Y	$\pm(2,5 + L/50)$				
<sup>1)</sup> - L - здесь и далее по тексту измеряемая длина, мм					

### 6.3.3. Определение диапазона измерений плоских углов и абсолютной погрешности измерений плоских углов.

Определение диапазона измерений плоских углов и абсолютной погрешности измерений плоских углов производится с использованием мер плоского угла призматических типа 2 с рабочим углом 60° или типа 3 с рабочим углом 90° 4 разряда по ГОСТ 8.016-81.

Операции поверки осуществлять в следующей последовательности:

- установить на измерительном столе меру угловую типа 3 с рабочим углом 90° так, чтобы вершина рабочего угла меры совпала с центром перекрестия отсчетных штрихов шкал X и Y объектива проектора;
- совместить обрез одной измерительной поверхности меры с горизонтальным штрихом перекрестия отсчетных шкал и обнулить показания на отсчетном устройстве угломерного устройства проектора. Плавно повернуть перекрестие отсчетных шкал (поворотный стол проектора) до совмещения обреза измерительной поверхности меры, с углом 90° относительно первоначально выбранной измерительной поверхности меры, с выбранным штрихом перекрестия отсчетных шкал проектора и снять показания. На показывающем угломерном устройстве проектора должен быть отсчет равный 450°. Это перемещение соответствует максимальному диапазону измерений угла;
- установить на измерительном столе проектора меру угловую типа 2 с рабочим углом 30° так, чтобы вершина рабочего угла меры совпала с центром перекрестия отсчетных штрихов объектива проектора;
- совместить обрез одной измерительной поверхности меры с вертикальным (горизонтальным) штрихом перекрестия отсчетных шкал и обнулить показания на отсчетном устройстве угломерного устройства проектора;
- повернуть перекрестие отсчетных шкал до совмещения обреза второй рабочей поверхности измерительной меры с выбранным штрихом перекрестия отсчетных шкал проектора и снять показания с дисплея угломерного устройства проектора;
- устанавливать последовательно на измерительном столе проектора меры угловые типа 2 с рабочим углом 45° и типа 3 с рабочим углом 90° и выполнить измерения с этими мерами по методике, описанной для меры с углом 30°, снимая показания дисплея угломерного устройства проектора;
- выполнять измерения для каждого номинала меры плоского угла призматических не менее трех раз, результаты каждого измерения занести в протокол;
- рассчитать абсолютные погрешности измерений плоских углов по результатам выполненных измерений в следующей последовательности:
- вычислить на каждой ступени измерений (для каждого измеренного угла в соответствии с номинальными значениями углов мер) среднее арифметическое значение результатов измерений  $\varphi_{срi}$ :

$$\varphi_{срi} = \frac{\sum \varphi_i}{i}$$

где:  $\varphi_i$  – результат измерений на  $i$ -той ступени;  
 $i$  - количество измерений ( $\geq 3$ )

- на каждой ступени измерений определить абсолютную погрешность измерений  $\Delta_i$ , [мкм]:

$$\Delta_i = \varphi_{срi} - \varphi_{этali}$$

где:  $\varphi_{этali}$  - значение плоского угла меры на  $i$ -той ступени.

- за окончательную величину абсолютной погрешности измерений погрешности измерений плоских углов принимают наибольшую величину  $\Delta_i$  из всех рассчитанных значений.

Проекторы, в комплектацию которых входит угломерное приспособление, считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если диапазоны измерений плоских углов соответствуют значениям:  $(0-450)^\circ$  а абсолютная погрешность измерений плоских углов не выходит за пределы  $\pm 1'$  для всех модификаций проекторов, оснащенных угломерными устройствами.

## 7. Оформление результатов поверки

7.1. Положительные результаты поверки измерителей оформляют свидетельством о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга №1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и (или) поверительного клейма.

7.2. При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики измерители к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга №1815. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении усилителей в ремонт или невозможности их дальнейшего использования.

Руководитель отдела  
ООО «Автопрогресс-М»



Максимов М. В.