**УТВЕРЖДАЮ** 



Государственная система обеспечения единства измерений

## ИК-Фурье-спектрометры серии INVENIO

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ МП 031.Д4-19

Главный метролог ФГУП «ВНИИОФИ» С.Н. Негода «26» апреля 2019 г.

Москва 2019 г.

## 1 Введение

Настоящая методика поверки распространяется на ИК-Фурье-спектрометры серии INVENIO (далее – спектрометры), предназначенные для измерений оптических спектров пропускания, диффузного и зеркального отражения, нарушенного полного внутреннего отражения в инфракрасном (ИК) диапазоне; определения концентрации различных органических и неорганических веществ в твёрдой, жидкой и газообразной фазах, и устанавливает порядок, методы и средства проведения первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 1 год.

#### 2 Операции поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Гаолица I – Операции при проведении пер	овичнои и периодическои поверок

No		Номер	Обязательность опера	ь выполнения ции
л⊴ п/п.	Наименование операций	пункта НД по поверке	При вводе в эксплуатацию и после ремонта	При эксплуатации
1	Внешний осмотр	8.1	Дa	Да
2	Опробование	8.2	Да	Да
3	Проверка идентификации программного обеспечения	8.3	Да	Да
. 4	Определение метрологических характеристик	8.4		
5	Определение спектрального диапазона измерений по шкале волновых чисел	8.4.1	Да	Да
6	Расчет абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел	8.4.2	Да	Да
7	Определение спектрального разрешения	8.4.3	Да	Да

2.2 При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается.

2.3 Поверку средства измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

#### 3 Средства поверки

3.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 -	Средства поверки	
Номер	Наименование и тип основного или	Основные технические и (или)
пункта	вспомогательного средства поверки;	метрологические характеристики
документа	обозначение НД, регламентирующего	
по поверке	метрологические и основные	
	технические характеристики средства	
	поверки	
8.4	Мера волнового числа МВЧ-001	Спектральный диапазон по шкале
	(регистрационный номер в	волновых чисел: от 3100 до
	Федеральном информационном фонде	537 см <sup>-1</sup> ;
	67321-17)	Номинальные значения
		воспроизведения волновых чисел,
		соответствующих минимальным
		ординатам линий пропускания и их
		допускаемые отклонения, см <sup>-1</sup> :
		$3082 \pm 10; 3060 \pm 10; 2849 \pm 10;$
		$1943 \pm 10; 1802 \pm 10; 1601 \pm 10;$
		$1154 \pm 10; 1028 \pm 10; 841 \pm 10;$
		$540 \pm 10;$
		Пределы допускаемой абсолютной
		погрешности воспроизведения
		волновых чисел, соответствующих
		минимальным ординатам линий
		пропускания $\pm 0.5$ см <sup>-1</sup> .

3.2 Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке. Допускается также применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых спектрометров с требуемой точностью.

#### 4 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускают лиц, изучивших настоящую методику поверки и Руководство по эксплуатации спектрометров, имеющих квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанных в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н и прошедшие полный инструктаж по технике безопасности, прошедших обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

## 5 Требования безопасности

Тоблица 2 Срадотра п

Спектрометры устанавливаться закрытых взрыво-5.1 должны В И пожаробезопасных лабораторных помещениях, оборудованных вытяжной вентиляцией. следует соблюдать требования, установленные При проведении поверки ГОСТ Р 12.1.031-2010, ГОСТ 12.1.040-83. Оборудование, применяемое при поверке, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91. Воздух рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005-88 при температуре помещения, соответствующей условиям испытаний для легких физических работ.

5.2 Система электрического питания приборов должна быть защищена от колебаний и пиков сетевого напряжения, искровые генераторы не должны устанавливаться вблизи приборов.

5.3 При выполнении поверки должны соблюдаться требования по ГОСТ 12.1.019-2017, а также требования руководства по эксплуатации спектрометров.

5.4 Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

## 6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от + 18 до + 25;

- относительная влажность воздуха, %, не более 70;

- атмосферное давление, кПа

от 94 до 106.

6.2 Спектрометры не должны подвергаться прямому воздействию солнечных лучей. Не устанавливайте их около окна.

6.3 Рядом со спектрометрами не должно быть источников тепла, таких как газовая горелка, электронагреватель, печь и т.п. Допускаемый перепад температуры в течение проведения поверки – не более 2 °C.

## 7 Подготовка к поверке

7.1 Проверить наличие средств поверки спектрометров, указанных в таблице 2, укомплектованность их документацией и необходимыми элементами соединений.

7.2 Изучить руководство по эксплуатации спектрометров.

7.3 Выдержать спектрометры в течение 40 минут в условиях указанных в п. 6.1 настоящей методики поверки.

7.4 Подключить спектрометр к персональному компьютеру и сети электропитания в соответствии с руководством по эксплуатации.

## 8 Проведение поверки

#### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Внешним осмотром спектрометра должно быть установлено:

наличие маркировки, подтверждающей тип и заводской номер спектрометра;

- соответствие комплектности спектрометра требованиям нормативно-технической документации (руководство по эксплуатации и описание типа);

 отсутствие на наружных поверхностях спектрометра повреждений, влияющих на его работоспособность;

8.1.2 Спектрометры считаются прошедшими операцию поверки, если они соответствуют всем перечисленным выше требованиям.

## 8.2 Опробование

#### 8.2.1 Включение спектрометра

8.2.1.1 Для включения спектрометра нажать выключатель на задней панели (см. рисунок 1).



Выключатель
 Рисунок 1 – Задняя панель спектрометра

8.2.1.2 Спектрометр проходит процесс инициализации в течение от 4 до 5 минут. Во время инициализации светодиодный индикатор спектрометра, указанный на рисунке 2, горит голубым цветом. После успешного завершения инициализации индикатор спектрометра автоматически загорается синим цветом, указывая, что спектрометр готов к работе. Если индикатор загорается желтым или красным цветом, то спектрометр не готов к работе, необходимо исправить ошибку перед дальнейшей работой с прибором в соответствии с руководством по эксплуатации.



1 - Светодиодный индикатор спектрометра Рисунок 2

8.2.1.3 Активируют программное обеспечение «ОРUS™» (далее - ПО) двойным нажатием по ярлыку «OPUS<sup>TM</sup>» на рабочем столе ПК.

8.2.1.4 Несанкционированный доступ к ПО возможно исключить посредством ограничения прав учетной записи пользователя. Пароли для разных уровней доступа устанавливает и имеет возможность изменять администратор.

При запуске ПО открывается окно запроса пароля, необходимо ввести пароль и затем выбрать кнопку «Логин» (см. рисунок 3).

ISTRATOR
1.2.

Рисунок 3 - Окно ввода пароля

8.2.1.5 При появление окна «О программе OPUS» нажать «ОК». После чего запускается ПО и на экране появляется основное рабочее окно (см. рисунок 4).



Рисунок 4 - Рабочее окно ПО

8.2.1.6 Спектрометр автоматически проходит прогрев, во время которого строка состояния внизу рабочего окна ПО окрашивается зеленым. По завершении прогрева строка состояния внизу экрана сообщает о готовности спектрометра к работе.

## 8.2.2 Проведение «ОQ» и «PQ» тестов

8.2.2.1 В рабочем окне зайти в меню «Validation/Валидация» - «Setup OVP/Настройка OVP», в вкладке «OVP Test Channel Sup/Настройка канала OVP: Теста» и нажать кнопку «Save/Coxpaнutь» (см. рисунок 5).

and dealers in the life	C DOME UTT-INCT	
entities account cards	and a second second second second second	The second second second
Sarple Corput		
очентрания тотового кан		FIA 2000
Истоник	MIR	
Caeroanninere:	Kir	-
Канал изнерения	Sangis Congarment	-
Детектор.	RT-OLATGS [Internal Post 1]	-
0		Hassavet Hotel Konder/Seture
Убедитель до начала из	and an and an and the	
1	V Line	There would wonder the
Кононг разна грибора.	Sample Compariment RT-OLaTGS	<ul> <li>Очестить технори контектурация:</li> </ul>
Приставна		· Chur managements
Cystal		
Zangove.	Tiere	3

Рисунок 5 - Настройка OVP

Длина волны лазера автоматически калибруется и корректируется. По окончании настройки длины волны лазера, в открывшимся диалоговом окне, нажать кнопку «ОК».

8.2.2.2 В рабочем окне зайти в меню «Validation/Валидация» выбрать пункт «Run OVP Test/Запустить OVP-Тесты», в открывшимся диалоговом окне в вкладке «OVP - Run Test/OVP - Запустить Тесты» выбрать «OQ - Test» и «PQ - Test» (см. рисунок 6).



Рисунок 6 - Запустить ОVР-Тесты

Нажать «Run Test/Запустить выбранные тесты». Спектрометр автоматически проходит тесты «OQ» и «PQ». Во время прохождения теста внизу рабочего окна ПО строка состояния окрашивается зеленым и отображается информация о процессе прохождении теста.

8.2.2.3 По завершении на рабочем экране отображаются протоколы с результатами теста (см. рисунки 7, 8), которые автоматически сохраняются в формате «pdf» на ПК в рабочей папке программы «OPUS» в каталоге «Validation» - «Reports». Если тест проведен успешно, то внизу протокола указывается «Passed/Пройден» и все пункты прошедшие тест отмечены зелеными галочками. Если измеренные значения превышают установленные пределы, то напротив пункта не прошедшего проверку стоит красный крест «Fall/He пройден».

Company	Bruker Optik Gmi	ын				
Operator	Admin					
Instantiant Texa	INFNIGR Sett	ple Comparisonnt RT-OLaTOS				
Orders Configuration	Sample Company	Sample Compartment with: MR, KBr, RT-DL aTGS [Internal Pos. 1]				
Accessory	None	None				
instrument Secial Number	31	31				
Instrument Femware Version	1 200 6-4-4 Dec	1 200 5-4-4 Dec 11 2018				
OPUSIDB Version.	OPUS 8.1 Build	OPUS 8.1 Build 8.1.29 / DB 8.1.29.253				
Overall Test Result	PASSED	PASSED				
Testepine	38 84 2020, 13:2	08 04 2020, 13 27 01 (GMT+2)				
Test Date/Time:	98.04 2019, 13.2	7:31 (GMT+2)				
Test Spectra Path	C Users Publici 20190400/1327	Documents Bruker/OPUS_8.1.29Veil 91	dation Data			
Comment						
	Resoluti	ion Test				
CO Band:	21/6.28 cm-1					
Maximum Resolution:	0.16 cm-1	Measured Resolution:	0.14 cm-1			
	Sensitivi	ty Test				
Measurement Region, Start: Minimum SN:	2200.00 cm 1 7500	Measurement Region, End: Measured SM:	2190.00 cm 1 12525.01			
	Energy Distri	bution Test				
Minimum Energy Value:	0,10%	Energy at 7500.00 cm-1	0.75%			
Minimum Energy Value:	0.20%	Energy at 370.00 cm 1	1.84%			
	Wavenamber Accu	racy Test Water Vepor				
Expected Band:	1554,353 cm-1	Measured Band:	1554.353 cm			
Maximum Devietion:	8.995 cm-1	Measured Deviation:	0.000 cm-1			
	Photometric	Accuracy Test				
Maximum Zero Crossing Value:	8.200%	Measured Value:	0.024%			
	Scan Ti	ime Test				
Maximum Scan Time:	5.00 Sec	Measured Scan Time:	2.38 Sec			
and the second	Alforette	ant Test				
Interferogram Peak Range:	75000 - 65000	Measured Peak Position:	68204			

Operator         Addim           Operator         Addim           Instrument Type         MAENIO-R. Sample Compartment RT-CLaTGS           Statument Type         MAENIO-R. Sample Compartment RT-CLaTGS           Konstory         None           Instrument Selei Number:         31           Instrument Selei Number:         1           POUSDB Version:         CPUS B Version           OPUSDB Version:         CPUS B Version           Test capers:         60 45 2015 13 27 91 (CMT+2)           Test capers:         CPUS B Version Elower CPUS_B 1 29 Validsdom Data           Version Park Elower Elower CPUS_B 1 29 Validsdom Data         20 99 40 001 32 79 1           Data of last PO Reference         Wesserved 100% Line Devision:         0.05           Maximum SN§Janea 11:         3750         Measured 100% Line Devision:         0.06           Maximum SN§Janea 11:         3750         Measured 100% Line Devision:         0.05           Maximum SN§Janea 11:         3750         Measared 100% Line Devision:	Company	Bruker Optik Gm	ын	
manument Type (PARCOR Sample Compartment RF:CLATOS Optics Configuration: Sample Compartment with: MRL KBL RT: DLATOS Jonamul Pos. 1] Konstant maturanet Rimana Version: 130 64-44 Dec 11 2018 DVUSCO Version: OPUS 81 Back 8.1.29/DL8.12.9.263 OPUSCO Version: OPUSCO VERSION: OPUSCO VERSION VERSION Test Separat Parts: OPUSCO VERSION VERSION VERSION VERSION Test Separat Parts: OPUSCO VERSION VER	Devrator	Admin		
Spics Configuration: Sample Comparament with: MRI, KBI, RT OLATOS (Internal Pos. 1) Konservation of Serial Number: 3) Instrument Serial Number: 3) Instrument Serial Number: 31 Instrument Serial Number: 31 Instrument Result PASSED Derail Text Result PASSED Derail Text Result PASSED Text Dear Text Result PASSED Text PASSED	Instrument Type	INVENIO-R Sam	ple Compartment RT-DLaTGS	
Konssop         None Instrumer Selferinase Version         None 1           Instrumer Selferinase Version         1.206-54-3 Dec 11 2019         Selferinase Version           Devision Flammare Version         0.206-54-3 Dec 11 2019         Selferinase Version           Devision Flammare Version         0.206-54-3 Dec 11 2019         Selferinase Version           Devision Flammare Version         0.695-2019 (DRT-2)         Test selferina           Test selferina         69.69219 (13.27.01 (DRT-2)         Test selferina           Test selferina         69.69219 (13.27.01 (DRT-2)         Test selferinase           Dato of lass IP OR Reference         2019/04/0102/2019         Test Selferinase           Dato of lass IP OR Reference         2019/04/0102/2019         Test Selferinase           Sommert:         Signal IS-Moless Test         100% Line Test           Maximum D0% Line Devisiton:         0.5         Measured D0% Line Devisiton:         0.05           Maximum D0% Line Devisiton:         0.5         Measured D0% Line Devisiton:         0.05           Maximum Selfarea 11:         75         Measured D0% Line Devisiton:         0.05           Maximum D0% Line Devisiton:         0.5         Measured D0% Line Devisiton:         0.05           Sample Material:         30         Measured Value:         4.3 <t< td=""><td>Optics Configuration:</td><td>Sample Compar</td><td>tment with MR. KBr. RT-DLaTGS Intern</td><td>nal Pos.1)</td></t<>	Optics Configuration:	Sample Compar	tment with MR. KBr. RT-DLaTGS Intern	nal Pos.1)
histumer Seriel Norcher: 31 instumer Seriel Norcher: 31 Seriel Norcher Version: 1200 5-4 Dec 11 2013 Derail Test/Result PRSED Unitarian Series Version: 200 54 1 30/45 8 1	Accessory	None		100000
Instrument Viersion. 1.206-4-4 Dec 11.2013 OPUSDB Version. 2.206-4-4 Dec 11.2013 OPUSDB Version. 2.2014 OPUSDB VER	instrument Serial Number	31		
OPU/SDE Version:     OPU/SDE 81 Faults 81, 29, 008, 81, 29, 263       OPU/SDE Version:     OPU/SDE 81 Faults 81, 29, 008, 81, 29, 263       Test sequences     94, 962 913, 132, 291 (0047-2)       Test sequences     94, 962 913, 270 (0047-2)       Test Spectra     96, 962 913, 132, 291 (0047-2)       Test Spectra     96, 962 913, 132, 291 (0047-2)       Test Spectra     201944001 327.01 (0047-2)       Test Spectra     201944001 327.01 (0047-2)       Data of Last PO Reference     151 0. 2018       Stranment:     Strand Bob Moten Test       Comment:       Strand Bob Moten Test       Inter Spectra (00% Line Devision:       0.016 Inter Test       Inter Spectra (00% Line Devision:       Operation:       Inter Test       Inter Test       Massimum Angebrude/PQ:       Notes Inter Test       Inter Test       Massimum Angebrude/PQ:       Notes Inter Test       Massimum Angebrude/PQ:       Polytyperne       Massimum Devision:       Massimum Devision:       State Public State Public State       State Public State       Polytyperne <t< td=""><td>Instrument Firmware Version.</td><td>1 200 5-4-4 Dec</td><td>11 2018</td><td></td></t<>	Instrument Firmware Version.	1 200 5-4-4 Dec	11 2018	
Denail Test Result PASSED Test species 08 65 2019 1327 91 (DAT-2) Test species 08 65 2019 1327 91 (DAT-2) Test Species Partice 08 64 2019, 1327 91 (DAT-2) Test Species Partice 09 64 2019, 2019 Comment: 201964/00132701 Data of Liss PO Reference. Data of Liss Poly Reference. Sample Material: Data of Liss Poly Reference. Data of Liss Poly Reference. Sample Material: Data of Liss Poly Reference. Data of Liss Poly Poly Liss Poly Reference. Data of Liss Poly Reference. Data of Liss Poly Poly Liss Poly Poly Liss Poly Poly Reference. Data of Liss Poly Poly Liss Poly Poly Liss Poly Poly Liss Poly Poly Reference. Data of Liss Poly Poly Liss Poly Poly Poly Liss Poly Poly Poly Reference. Data of Liss Poly Poly Poly Liss Poly Poly Poly Liss Poly Poly Poly Liss Poly Poly Poly Poly Poly Poly Liss Poly Poly Poly Poly Poly Poly Liss Poly Poly Poly Poly Poly Poly Poly Poly	OPUS/D8 Version:	OPUS 8 1 Build	8.1.29/DB.8129263	
Test sports 00 65 2019; 13 27 01 (GMT-2) Test Dav Time 00 64 2019; 13 27 01 (GMT-2) Test Sports Part: CrUsers Public/Documents Elviter/CPUS_8 1 291/aldosfor/Data 2019/04/00132701 Data of Lan DQ Reference. Wassurence: Symbol Colore Test Maximum 100% Like Deviation: 0.5 Measured Site: 10455 Maximum 100% Like Deviation: 0.5 Measured 100% Like Deviation: 0.06 Measured 100% Like Deviation: 0.5 Measured 100% Like Deviation: 0.06 Measured 100% Like Deviation: 0.5 Measured 100% Like Deviation: 0.06 Measured 100% Like Deviation: 0.5 Measured 100% Like Deviation: 0.06 Measured 100% Like Deviation: 0.5 Measured 100% Like Deviation: 0.06 Measured 100% Like Deviation: 0.5 Measured 100% Like Deviation: 0.06 Measured 100% Like Deviation: 0.50 Statistical Statistics Deviation: 0.05 Measured Value: 100 Measured AngRinde[N]: 0.5 Sample Material: Polytypene (55) Disc, C fields in T.corr.) Sample Material: 1001 16 cm.1 Measured Deviation: 0.50 cm.1 Measured Park: 1001 16 cm.1 Cartested Park: 1001 20 cm.1 Measured Deviation: 0.50 cm.1 Measured Deviation(N): 0.0 Measured Deviation: 0.51 cm.1	Overall Test Result	PASSED		
Teit Dan Time 60 84 2019, 13 27 91 (GMT-2) Teit Spech Park: CHUser, Paido Concurrents Biouker/CPUS_8 1 2914aldsdom/Data 201904/00132703 Date of Isa IP O Reference Wassers	Test expires.	08.05.2019, 13.2	(7-91 (GMT+2)	
Test Specific Park: C: User Public Documents Booker/CPUS_01 2919448dsdor/Data 201964/081132731 2019 of Iran IP O Reference Wassimment: IS10.018 Comment: Style105 Mode Test Minimum SN(area 1): 3750 Measured SN: 10455 10974 Line Test Maximum Anglitude[%]: 70 Measured 100% Line Deviation: 0.06 Interfore Test Maximum Anglitude[%]: 70 Measured 100% Line Deviation: 0.06 Interfore Test Maximum allowed Value: 0.0 Measured Anglitude[%]: 95.5 Encry/Test Maximum allowed Value: 30 Measured Anglitude[%]: 95.5 Sample Material: Polytypene Specified Paak: 1061.15 cm.1 Maximum Deviation: 0.50 cm.1 Maximum Anglitude[%]: 1061.45 cm.1 Sample Material: 1061.15 cm.1 Cartexted Paak: 1061.15 cm.1 Polytypenet/Steptypenet/Start Data 20.5 Maximum Deviation[%]: 0.3 Measured Deviation: 0.17	Test Date/Time	08 04 2019, 13 2	27:01 (GMT+2)	
Date of Isa's PC Reference. Hassisment: 15:10:2018 Comment: Signal 10:Nicken Test Mainimum SNijarna 1): 3750 Museured SN: 10455 Hassimum 109%Like Deviation: 0.5 Measured 100%Like Deviation: 0.06 Hassimum Angdhude/Ng1: 70 Measured 100%Like Deviation: 0.06 Hassimum Angdhude/Ng1: 70 Measured AngiRude/Ng1: 95.5 Hassimum allowed Value: 30 Measured AngiRude/Ng1: 95.5 Hassimum allowed Value: 30 Measured AngiRude/Ng1: 4.3 Wavemantbet Accoracy Test - Polystyneme (35)D Dop. Cl Pitals in T.corr.) Sample Material: 1061.15 cm.1 Maximum Deviation: 0.50 cm.1 Massimum Allowed Value: 1061.15 cm.1 Maximum Deviation: 0.50 cm.1 Massimum AngiPuted Pask: 1061.15 cm.1 Maximum Deviation: 0.53 cm.1 Massimum Deviation/Ng1: 0.8 Measured Deviation: 0.51 cm.1	Test Spectra Path	C:Users Public (20190408/1327	Documents Ensker/OPUS_8 1 29/Valida 01	dion'Data
Nasourenersen: 15.10.2018 Comment: Strait 50 Notes Fest Hinimum SNijana 11: 3750 Measured SNE 10455 T00%Like Devlation: 0.5 Measured SNE 10455 Maximum AngeBude[%]: 70 Measured Dovis Like Devlation: 0.05 Measured Park Fest Maximum AngeBude[%]: 70 Measured AngeBude[%]: 96.5 Enter Fest Maximum AngeBude[%]: 70 Measured AngeBude[%]: 96.5 Enter Fest Sample Material: 30 Measured Value: 4.3 Weasured Value: 30 Measured Value: 4.3 Sample Material: 1001.45 cm.1 Maximum Devlation: 0.50 cm.1 Maximum Devlation[%]: 1001.35 cm.1 Measured Devlation: 0.50 cm.1 Enter Fest Sample Material: 1001.35 cm.1 Measured Devlation: 0.50 cm.1 Devlater Bart 1001.35 cm.1 Measured Devlation: 0.50 cm.1 Measured Park: 1001.35 cm.1 Measured Devlation: 0.50 cm.1 Devlater Step Sample Sa	Date of last PQ Reference			
Comment:           Statut bit N2:clear Test         1945           Minimum SNijana 1):         2750         Measured SN:         1945           Maximum 10%Like Deviation:         0.5         Measured 10%Like Deviation:         0.8           Maximum 10%Like Deviation:         0.5         Measured 10%Like Deviation:         0.8           Maximum Anspätude[N]:         70         Measured Anspätude[N]:         96.5           Maximum Anspätude[N]:         70         Measured Anspätude[N]:         96.5           Statismum allowed Value:         30         Measured Yalue:         4.3           Wavenamber Accuracy List F Richystynems (55.0) Dop. C. Picek is T. corr.3         Societies Paak:         1601.15 cm.1           Societies Paak:         1601.15 cm.1         0.50 cm.1         Measured Deviation:         0.50 cm.1           Maximum Deviation:         1601.15 cm.1         Measured Deviation:         0.50 cm.1         Measured Deviation:         0.13 cm.1           Maximum Deviation:         1601.15 cm.1         Measured Deviation:         0.13 cm.1         Measured Deviation:         0.13 cm.1	Masurement	15.10.2018		
Signal is Nation Test       Minimum SNGarea 1):     3750     Measured SNE     104455       Addition Test     104451       Massimum 100% Line Deviation:     0.08       Measured 100% Line Deviation:     0.08       Measured 100% Line Deviation:     0.08       Measured AmpRitude [N]:     96.5       Entropy Test       Measured Value:     4.3       Werenumber Accuracy Test = Polystyrene       Specified Posk in Ecorr.)       Measured Posk:     1061.45 cm.1       Measured Deviation:     0.30 cm.1       Measured Deviation:     0.13 cm.1       Potometrize Constantize Res Amount Deviation:     0.13 cm.1       Measured Deviation:     0.13 cm.1 <td>Comment</td> <td></td> <td></td> <td></td>	Comment			
Maximum SAljana 1): 3750 Messured SNE 10455 T074/Line Test Maximum 1095/Line Deviation: 0.5 Measured SNE 005/Line Deviation: 0.05 Interference Pleak Test Maximum AnyAltude[%]: 70 Measured AnyAltude[%]: 96.5 Enterpy Test Maximum Advect Value: 30 Measured Value: 4.3 Wavenumber Accuracy Test Solvybytene (520 DDs G, C)Rek In T. corr.) Sample Material: Polystytene (520 DDs G, C)Rek In T. corr.) Sample Material: Polystytene (520 DDs G, C)Rek In T. corr.) Sample Material: Polystytene (520 DDs G, C)Rek In T. corr.) Sample Material: 1061.15 cm.1 Measured Deviation: 0.50 cm.1 Measured Pask: 1061.25 cm.1 Measured Deviation: 0.13 cm.1 Photometrik: Polystytene ERE DB DDs Corr. (1000) Measured Pask: 1061.25 cm.1 Measured Deviation: 0.13 cm.1 Photometrik: Playsinghin: Diffy Test G, Shang Test A		Signal to N	kise Test	
100%Like [rest           Maximum 10%Like Deviation:         0.5         Measured 10%Like Deviation:         0.05           Maximum Anglitude[%]:         0.5         Measured Anglitude[%]:         96.5           Entroy East           Maximum Anglitude[%]:         96.5           Maximum allowed Value:         4.3           Wavenumber Accuracy Tests Entroy Test         4.3           Maximum Allowed Value:         4.3           Sample Material:         Polystyrem           Specified Pask:         10611.45 cm.1           Measured Pask:         01671.32 cm.1           Measured Pask:         01671.32 cm.1           Polystyrem           Sample Material:         10611.56 cm.1           Measured Pask:         01671.32 cm.1           Polystyrem           10611.56 cm.1           Polystyrem           Measured Pask:         0.13 cm.1           Polystyrem           Polystyrem           Measured Devisition:            Dolyst	Minimum SN(area 1):	3750	Measured SN:	10495
Maximum 10%Like Deviation: 0.5 Measured 10%Like Deviation: 0.08 Interfercepum Peak Fost Interfercepum Peak Fost Interfercepum Peak Fost Maximum allowed Value: 70 Measured Anpitude/%; 96.5 Interfercepum Peak Fost Maximum allowed Value: 30 Measured Value: 4.3 Werenamber Accuracy Test = Polyhytyrene (32) Days C, Peak in T. Gorn 3 Sample Material: Polyhytyrene (32) Days C, Peak in T. Gorn 3 Sample Material: Polyhytyrene (32) Days C, Peak in T. Gorn 3 Maximum Deviation: 0.50 cm-1 Gorached Peak: 1601.15 cm-1 Polyhytyrene Test G Sams Test A Maximum Deviation(%); 0.8 Measured Deviation(%); 0.17		100%L	ine Test	ويعنى المتعالة
Interferegram Petik Fest           Minimum Anspähude[%]:         70         Measured Amplitude[%]:         95.5           Encrory Test         Encrory Test           Maximum allowed Value:         20         Measured Value:         4.3           Maximum allowed Value:         20         Second Park         4.3           Second Park         Polytypene Specified Park:         Polytypene Specified Park:         0.614.56 cm:1           Second Park:         1601.456 cm:1         Measured Deviation:         0.50 cm:1           Maximum Devietion[%]:         0.0         Measured Deviation:         0.51 cm:1           Maximum Devietion[%]:         0.0         Measured Deviation:         0.51 cm:1	Maximum 100% Line Deviation:	0,5	Measured 100% Line Deviation:	0.05
Minimum Amplitude[N]: 70 Messured Amplitude[N]: 96.5 Energy Test Maximum allowed Value: 30 Messured Value: 4.3 Werenamber Accuracy Test = Polyhytyrene (55.0 Gr, Gr, Pick in T. corr.) Sample Material: Polyhytyrene (55.0 Gr, Gr, Pick in T. corr.) Sample Material: 1601.45 cm.1 Maximum Deviation: 0.50 cm.1 Maximum Deviation (1971.22 cm.1 Messured Deviation: 0.13 cm.1 Detotemble Republic Salty Test G. Sams Test A Maximum Deviation(N); 0.8 Messured Deviation(N); 0.17		Interferogra	m Peak Test	
Entry Test           Maximum allowed Value:         30         Measured Value:         4.3           Wavenumber Accuracy Test is Dehysterere (592 Dey, Cr.Pick is T.Corr.3           Sample Material:         Polystyrene         Folgstyrene           Specified Polski:         1601.45 cm.1         Maximum Division:         0.50 cm.1           Maximum Division:         1601.45 cm.1         Maximum Division:         0.50 cm.1           Maximum Division:         1601.32 cm.1         Measured Division:         0.13 cm.1           Corrected Piesk:         1601.32 cm.1         Measured Division:         0.13 cm.1           Photometric Diproduction/TyTest Gasas Either A         Measured Division(%):         0.17	Minimum Amplitude(%) :	70	Measured Amplitude(%):	96.5
Maximum allowed Value:         30         Measured Value:         4.3           Wovenumber Accuracy Test - Polyhytresie (SSD Op; C, Piekk in T.corr.)           Sample Material:         Polystyresie           Specified Paak:         Polystyresie           Specified Paak:         1601.16 cm.1           Corrected Peak:         1601.15 cm.1           Photometric Reproduct/Dilaty Test (Class Fiber A           Maximum Devision(%):         0.3           Measured Devision(%):         0.17		Energ	y Test	
Wavenumber Accuracy Test a Debystystee [35:8 Deby C, Picek in T. Scort.3           Sample Matrial:         Polystystee           Specified Paak:         1601.45 cm.1           Measured Paak:         1601.32 cm.1           Corracted Peak:         1691.32 cm.1           Photometry: Reproducibility Tests (Sees Faber A           Maximum Devisition(%):         0.8           Maximum Devisition(%):         0.17	Maximum allowed Value:	30	Measured Value:	4
Sampid Material:         Polysystem           Specified Poak:         1601.45 cm.1         0.50 cm.1           Massimum Deviation:         0.51 cm.1         0.53 cm.1           Carracted Poak:         1601.15 cm.1         0.31 cm.1           Photometry:         1601.15 cm.1         0.31 cm.1           Massimum Deviation(%):         0.3         Measured Deviation(%):         0.17	Wavenumber	Accuracy Test - Polys	hyrene (39.0 Deg. C, Peak is T. corr.)	
Specified Peak:         1601.45 cm-1         Maximum Deviation:         0.59 cm-1           Measured Peak:         1601.16 cm-1         Measured Deviation:         0.13 cm-1           Corrected Peak:         1601.22 cm-1         Measured Deviation:         0.13 cm-1           Procompting Deviation:         1601.22 cm-1         Measured Deviation:         0.13 cm-1           Maximum Deviation[%]:         0.8         Measured Deviation[%]:         0.17	Sample Material:		Polystyrene	
Massared Peak: 1901;16 cm.1 Corrected Peak: 1901;22 cm.1 Measured Deviation: 0.13 cm.1 Photometric Operatinization Press (Same Faber A Maximum Deviation(%): 0.8 Measured Deviation(%): 0.17	Specified Peak:	1601.45 cm-1	Maximum Deviation:	0.50 cm-1
Corrected Peek: 1691.32 cm.1 Measured Deviation: 0.13 cm.1 Photometric Opposite Opposite Opposite Correct Class Filter A Maximum Deviation(%): 0.8 Measured Deviation(%): 0.17	Measured Peak:	1601.16 cm-1		
Photometric Reproducibility Test - Gass Filter A Maximum Deviation(%): 0.8 Measured Deviation(%): 0.17	Corrected Peek:	1601.32 cm-1	Measured Deviation:	0.13 cm-1
Maximum Deviation(%): 0.8 Measured Deviation(%): 0.17	Pho	stometric Reproducibi	ity Test - Glans Filter A	
	Maximum Deviation(%):	8.0	Measured Deviation(%):	0.17

Рисунок 7 - Протокол «ОQ» Теста

Рисунок 8 - Протокол «РО» Теста

## 8.2.3 Определение отношения сигнал-шум

8.2.3.1 Сигнал-шум определяется показанием максимального отклонения от 100 % линии пропускания. Определяется как среднее отношение сигнал-шум 100 % линии пропускания. 100 % линия пропускания определяется как отношение двух однолучевых спектров кюветного отделения.

8.2.3.2 Сканирование фона и образца последовательно производится при разрешении 4 см<sup>-1</sup>, интегрирование производится в течение одной минуты.

8.2.3.3 Для выполнения сканирования на рабочем экране выбрать вкладку «Измерения» - «Расширенные измерения». В отрывшемся диалоговом окне «Измерение» (см. рисунок 9) во вкладке «Основное» нажать кнопку «Загрузить» и выбрать файл настройки эксперимента «TRANS.XPM», нажать кнопку «Открыть».

Operator name	Advin		
Sample description	r. IR Transmission 100%	Att	
Sample for	n. Sample form	Ado	
Pat Renand	h: S: Sateri Mathias Kewler Cartification RU e: IR Tenimission 100%		
Backgound Single Cha			
Background Single Co			
Backgound Single Cha	and .		

Рисунок 9 - Окно «Измерение» вкладка «Основное»

Перейти во вкладку «Расширенный» и установить настройки в соответствии с рисунком 10.

rise name	-644	t						Ado		
Path	C1Date	Mathias Kea	nier Cethodo	n RU			4	Ass		
A	notion	2	om-1							
Samples	can time	1	Meutes							
Sectored	acan time	1	Minutes		100	3				
Seven	tata tron.	4000	cm-1 to	400		cm-1				
Anosphe	rie compe	nsation inte	fetigran site.	28438 Pr	eta f	FT size: 32 K				
	ka to be si formanitar ingle Char lancie inte	oe nei mei		LIGIL	Phase Backg	spectrum pound pound interferogram				

Рисунок 10 - Окно «Измерение» вкладка «Расширенный»

После выполнения сканирования на экран выводится спектр. На рабочем окне выбрать вкладку «Evaluate/Анализ» - «Signal-to-Noise Ratio/отношение сигнал-шум» (см. рисунок 11).



Рисунок 11 - Отношение сигнал-шум

В открывшемся рабочем окне «Signal-to-Noise Ratio/Отношение сигнал-шум» выбрать и установить параметры в соответствии с рисунком 12. Нажать «Calculate».

Calo	late	Cancel	Help	Calculate	Cance	( H	eb
Rp	arabola	Results I Show		X-Statport X-Endpoint	2050	5	
	Compute signals to A C. Users Public C. Users Public C. Users Public C. Users Public C. Users Public T. Users Public T. Users Public	Cose Documents' Bruken'OPI Documents' Bruken'OPI Documents' Bruken'OPI Documents' Bruken'OPI Documents' Bruken'OPI	JS_8.1.29\Validatx + JS_8.1.29\Validatx JS_8.1.29\Validatx JS_8.1.29\Validatx JS_8.1.29\Validatx JS_8.1.29\Validatx S_8.1.29\Validatx S_8.1.29\Validatx	Select frequence Standard MIR : 2100-19	s 00 Wavenumbers Interactive	Get Display Limits	]
Elaísito	Hequency Hange		54	Use file limts	ic) rays		28
Nine Flux			~	Color Day Server	new Ramos		



В открывшимся окне указаны результатами расчета (см. рисунок 13), в строке «S/N (PP)» указано полученное значение отношения сигнал-шума.

2	S/N Results:
0	File: OQ_INVENIO-K_Sample_Compartment_KI-DLaTGS_SN.
	S/N (RMS) = 53812.710
	S/N (PP) = 14752.844
	Noise (RMS) = 1.8579e-05
	Noise (PP) = 6.777e-05
	Minimum = 0.99978
	Maximum = 0.99985
	Store S/N with the spectrum ?
	Store S/N with the spectrum ?

Рисунок 13 - Результаты расчета отношения сигнал-шум

8.2.4 Спектрометры считаются прошедшими операцию поверки, если после прохождения автоматической диагностики в протоколе все измеренные параметры отмечены зелеными галочками, в результатах теста указано «Passed/Пройден», полученное значение соотношения сигнал/шум не ниже 10000.

#### 8.3 Проверка идентификации программного обеспечения

Проверить соответствие идентификационных данных программного обеспечения сведениям, приведенным в описании типа на спектрометры.

8.3.1 Для просмотра идентификационных данных программного обеспечения спектрометров необходимо в главном окне ПО (см. рисунок 4) зайти во вкладку «Help/Cправка» и затем выбрать на раздел «About OPUS/O программе». На рабочем окне программы отобразится наименование и номер версии программного обеспечения (см. рисунок 14).



Рисунок 14- Идентификационные данные программного обеспечения

8.3.2 Спектрометры считаются прошедшими операцию поверки, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	<b>OPUS<sup>TM</sup></b>
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	8.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма	
исполняемого кода)	-

#### 8.4 Определение метрологических характеристик

# 8.4.1 Определение спектрального диапазона измерений по школе волновых чисел

«Measure/Измерения» 8.4.1.1 Ha рабочем окне зайти В раздел «Measurement/Расширенные измерения». В отрывшемся диалоговом окне «Measurement/Измерение» во вкладке «Basic/Ochobhoe» (см. рисунок 15а) нажать кнопку «Load/Загрузить» и выбрать файл настройки эксперимента «MIR TR.XPM», нажать кнопку «Open/Открыть». Перейти во вкладку «Расширенный» и установить настройки в соответствии с рисунком 15б.

Acadument		X Messurement	
El fasc El Advanced El Optic Actuation FT Daplay Background Deck Sgnal		Base El Achanomi Opec Acquation FT Destay Background Owek Sprat Economics Load Save MRP, TR.XPM	
Deathy same Atron		Flename oliganes Au	ta .
Sample description (# Transmission 100%)	14.0	Path: C'Daten Mathias Kessler Cetrification RU Au	20
Sample form Sample form	4.00	Resolution: 2 one-1	
Path: C / Enters Mathant Keader/ Cettleration RU	1000	Sample scan time 1 Minutes	
Rename: IR Transmission 100%		Backgound scan time 1 Manutes u	
		Seve data from 4000 cm-1 to 400 cm-1	
Saroje Sngle Olavral		Accency: TRAVS 1190001907152301 Additional das treatment Precessioner compensation Interferogram son 20430 Points FT son 32 K Otela blocks to be served Preventiance Phase spectrum Preventiance Bookgound Service Treferogram Bookgound Hardmoorem	
	the second second second second	handles from	

a - Вкладка «Basic/Ochoвное»; б - вкладка «Advanced/Pacширенный» Рисунок 15 – Окно «Measurement/Измерение» вкладка «Basic/Ochoвное»

8.4.1.2 Вернуться во вкладку «Basic/Ochoвнoe» и нажать кнопку «Background Signal Channel/Фон, однолучевой спектр». По завершении измерения фона нажать кнопку «Accept&Exit/Принять и выйти».

8.4.1.3 Установить в кюветное отделение спектрометра меру волнового числа МВЧ-001.

8.4.1.4 Отрыть в диалоговом окне «Measurement/Измерение» вкладку «Basic/Ocнoвное» (см. рисунок 15а), начать измерение спектрального диапазона, нажав кнопку «Sample Signal Channel/Однократный однолучевой спектр». В процессе измерения строка состояния ПО внизу рабочего окна во время прохождения теста окрашивается зелёным цветом.

8.4.1.5 По окончании измерения спектрального диапазона ПО автоматически выводит на рабочее окно спектр поглощения мер. Для определения пиков спектра поглощения мер волновых чисел необходимо в меню выбрать вкладку «Evaluate/Aнализ» - «Peak picking/Поиск пиков» (см. рисунок 16).



Рисунок 16 - Спектр поглощения меры волновых чисел

8.4.1.6 В открывшимся диалоговом окне «Peak Picking/Поиск пиков» во вкладке «Режим» указать метод «Центр тяжести» и нажать кнопу «Peak Picking/Поиск пиков» (см. рисунок 17).



Рисунок 17 - Окно «Поиск пиков»

На рабочее окно выводятся результат измерения поглощения мер (см. рисунок 18).

- Peet Poling	Searched for m	anima .	No.					
	Number of per	es .	42					
	Sensitivity + 11	4	0.216240					
	Fares		4000.000000					
	56		400.009080					
	Absolute peak	height +	0.000000					
	Ralative peak height < (%) 0.00000							
	Nevenumber	Abs. riteral	y ReLintensity	ilium.	Found & threshold -	Shoulder		
	3168.027	3.392	8.054	\$7281	1,247138	3		
	1062-6283	1.067	0.405	7.5187	10.211630	A		
	3060.1307	1.3%6	1.994	11,2157	22.049837	3		
	3025.6723	2.570	2.516	14.5258	65.825224			
	1001.6808	1.662	0.229	7.6869	4.088808	0		
	2526.5627	4.173	2.112	39.4857	52.739601	2		
	2921.2511	3.535	0.044	3.5529	0.851958	2		
	2250.5299	1,241	0.630	14.9600	16.391624	0		
	1945,0199	5.298	0.213	27.3814	5.345427			
	1968.4463	0.243	5,156	35,2823	4.113322	· *		
	1052.7899	2,245	0.144	25.3681	3,627508	9		
e	1738.4367	0.643	0.551	17,7874	14.424840	0	e	
	26227166	0.228	0.122	3,2382	2.913909	9		
	1601.4022	1,251	1.245	5.9805	13.24.5873	2		
	1583,25(5	0.491	0.237	4,9087	1,255090	1		
	1998.1254	0.228	2,090	3,2876	1.943328	4		
	1542,0894	8.282	5.548	8,2900	1.640296	0		
	1506-2354	1301	0.024	1.6857	0.309628	0		
	1493.3549	1.929	3.412	5.4538	10.380961	3		
	1472.6142	0.122	0.025	24792	0.525278	3		
	1452.5923	1,278	2.997	8.0956	78.548798	0		
	1373.7996	4.952	0.299	42.8652	10.479895	8		
	1325,8338	0.391	0.063	30,7513	1.894795	9		
	1932.2882	0.382	0.090	10.3457	0.864797	2		
	1242.7922	5.499	0.278	25.2149	5.568346	0		
	1381.5276	3416	9,237	12.0448	\$179178	0		
	1154.6842	8,385	0.221	8.0174	5.139934	0		
	1068.5228	0.530	0.306	15.4330	7.232822	5		
	1028.4702	2.965	0.548	11.3975	22.465491	0		
	1023.3479	0.319	0.043	4.1580	5.947446	2		
	990.5448	\$299	0.043	8.7034	0.8342%3	0		
	864,3140	6.316	0.752	12,2519	3.093732	0		
	943.5079	9.257	0.059	11.4168	0.0993334	8		
	907,1130	3.541	0.390	12.4220	10.113380	0		
	541.9901	0.257	0.146	12.1248	3.067825	.0		
	757.8540	2.525	2.340	27.3394	61.192259	5		
	753,0304	3,812	1.90	15.8021	95.758750	2		
	597,0492	1.296	0.490	13518	10.749930	2		
	120.8147	6.223	0.064	16,2163	1297589	4		
	540,3813	1,058	1,010	17.4416	25,542870	1		

Рисунок 18 – Результаты измерений

8.4.1.7 Записать в протокол (приложение A) значения волновых чисел, соответствующих максимальным ординатам линий поглощения меры волнового числа MBЧ-001 ( $3082 \pm 10$ ); ( $3060 \pm 10$ ); ( $2849 \pm 10$ ); ( $1943 \pm 10$ ); ( $1802 \pm 10$ ); ( $1601 \pm 10$ ); ( $1154 \pm 10$ ); ( $1028 \pm 10$ ); ( $841 \pm 10$ ); ( $540 \pm 10$ ) см<sup>-1</sup>.

8.4.1.8 Повторить действия пп. с 8.4.1.4 по 8.4.1.7 ещё 4 раза.

8.4.1.9 Из значений волновых чисел, соответствующих максимальным ординатам линий поглощения, полученным в пп. 8.4.1.7 и 8.4.1.8 настоящей методики поверки рассчитать среднее арифметическое значение волновых чисел  $\overline{\nu}_i$ , см<sup>-1</sup>, по формуле (1):

$$\bar{v}_{i} = \frac{\sum_{i=1}^{5} v_{i}}{5},$$
(1)

где vi – измеренное значение волнового числа, соответствующее максимальной ординате

линии поглощения, см<sup>-1</sup>.

8.4.1.10 Спектрометры считаются прошедшими операцию поверки, если спектральный диапазон измерений по шкале волновых чисел составляет от 3100 до 537 см<sup>-1</sup>.

## 8.4.2 Расчёт абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел

8.4.2.1 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел для каждой линии, см<sup>-1</sup>, по формуле (2):

$$\Delta v = v_i - v_{oi} , \qquad (2)$$

где v<sub>oi</sub> – действительные значения линий поглощения спектра, см<sup>-1</sup> (из свидетельства о поверке на меры волновых чисел).

8.4.2.2 За абсолютную погрешность измерений по школе волновых чисел принимают наибольшее значение  $\Delta v$ , см<sup>-1</sup>.

8.4.2.3 Спектрометры считаются прошедшими операцию поверки, если значение абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел находится в пределах  $\pm 1$  см<sup>-1</sup>.

## 8.4.3 Определение спектрального разрешения

8.4.3.1 Спектрометры проверяются при самом высоком разрешении, измеряя пиковую ширину в открытом образце луча. Для определения спектрального разрешения спектрометров на спектре, полученном в п. 8.4.1.5, находят самый узкий пик линии поглощения волновых чисел на длине волны (1554 ± 10) см<sup>-1</sup> в однолучевом режиме с максимальным разрешением и измеряют ширину пика на полувысоте.

8.4.3.2 Повторить п. 8.4.3.1 для спектров, полученных п. 8.4.1.8.

8.4.3.3 Спектрометры считаются прошедшими операцию поверки, если спектральное разрешение не более 2,0 см<sup>-1</sup>.

## 9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты измерений заносятся в протокол (приложение А).

9.2 Спектрометры, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них выдается свидетельство о поверке установленной формы и наносят знак поверки согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.3 Спектрометры, прошедшие поверку с отрицательным результатом, признаются непригодными, не допускаются к применению. Свидетельство о предыдущей поверке и (или) оттиск поверительного клейма аннулируют и выписывают «Извещение о непригодности» с указанием причин в соответствии с требованиями Приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015.

Начальник отдела ФГУП «ВНИИОФИ»

А.В. Иванов

Ведущий инженер ФГУП «ВНИИОФИ»

А.Н. Шобина

В.А. Кормилицына

Инженер 2 категории ФГУП «ВНИИОФИ»

13

(Обязательное) к Методике поверки МП 031.Д4-19 «ГСИ. ИК-Фурье-спектрометры серии INVENIO. Методика поверки» **ПРОТОКОЛ** первичной / периодической поверки 201 года от « >> Средство измерений: ИК-Фурье-спектрометры серии INVENIO (Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков то приводят их перечень (наименования) и типы с разделением знаком «косая дробь» / ) Зав.№ №/№ Заводские номера блоков Принадлежащее Наименование юридического лица, ИНН с методикой поверки МП 031.Д4-19 Поверено В соответствии «ГСИ. ИК-Фурье-спектрометры серии INVENIO. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» «26» апреля 2019 года Наименование документа на поверку, кем утвержден (согласован), дата С применением эталонов (наименование, заводской номер, разряд, класс точности или погрешность) При следующих значениях влияющих факторов: (приводят перечень и значения влияющих факторов, нормированных в методике поверки) - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа

Внешний осмотр:\_\_\_\_

## Проверка идентификации программного обеспечения:

Илентификационные ланные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OPUS <sup>TM</sup>
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	8.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма	
исполняемого кода)	-
Опробование	A

Получены результаты поверки метрологических характеристик: Таблица А.2 - Результаты измерений ИК-Фурье-спектрометры серии INVENIO

Характеристика	Результат	Требования методики поверки
Спектральный диапазон измерений по шкале волновых чисел, см <sup>-1</sup>		от 3100 до 537
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел, см <sup>-1</sup>		± 1
Спектральное разрешение, см <sup>-1</sup> , не более		2,0

Рекомендации\_

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Исполнители:

ПРИЛОЖЕНИЕ А