



# POWDIX 600

РЕНТГЕНОВСКИЙ ДИФРАКТОМЕТР



## Технические параметры прибора

Гониометр	Theta/Theta $\theta$ - $\theta$ вертикальный, радиус 150 мм
Диапазон сканирования	$-6^{\circ} \pm 154^{\circ}$ ( $2\theta$ )
Минимальный шаг	$0,0003^{\circ}$ ( $2\theta$ )
Скорость позиционирования	$0,01$ - $600^{\circ}$ /мин
Мощность генератора трубки	40 кВ, 15 мА (600 Вт)/30 кВ, 10 мА (300 Вт)
Система охлаждения	Внутренний замкнутый контур
Детектор	Быстродействующий линейный
Точность позиционирования	$\pm 0,02^{\circ}$ ( $2\theta$ )
Достижимая ширина на полувысоте с точностью	$\leq 0,05^{\circ}$



## Назначение

Дифрактометр предназначен для измерения интенсивности и углов дифракции рентгеновского излучения с целью получения качественных и количественных характеристик аморфных, нестехиометрических соединений и поликристаллических веществ в виде порошков, твердых образцов, гелей и жидкостей. Результатом измерения является дифрактограмма (рисунок 1), которая затем может быть расшифрована с помощью прилагаемого программного обеспечения анализа.

Управление дифрактометром осуществляется с помощью автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора посредством программного обеспечения управления.

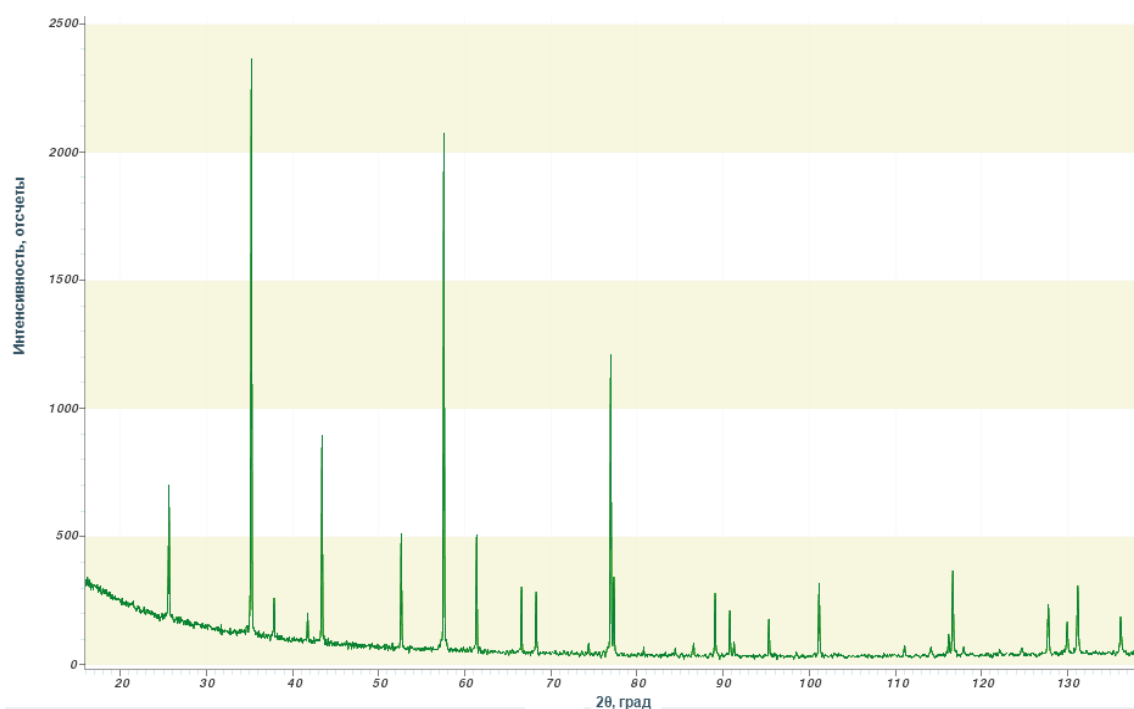


Рисунок 1. – Пример дифрактограммы (корунд Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

## Принцип функционирования

В приборе реализована вертикальная  $\theta$ - $\theta$  оптическая схема Брэгга-Брентано. Преимущества схемы в отличие от схемы  $\theta$ - $2\theta$  заключается в возможности исследования любых образцов, в том числе, легко высыпавшихся из кюветы и жидкостей. Способ ( $\theta$ - $\theta$ ) предполагает, что регистрация дифрактограммы осуществляется путем синхронного вращения расположенных на плечах гониометра рентгеновской трубки и линейного детектора вокруг неподвижного образца либо с постоянной скоростью, либо с постоянным шагом, когда в способе ( $\theta$ - $2\theta$ ) неподвижен источник излучения, а вращение происходит детектора и образца.



## Особенности конструкции

По конструктивному исполнению дифрактометр является настольным прибором в закрытом корпусе. Кроме автоматизированного рабочего места (ПК) не используются никакие внешние дополнительные блоки, как, например, внешняя система охлаждения, что значительно упрощает процесс работы и инсталляции. Электропитание осуществляется от обычной бытовой сети.

В дифрактометре используется вакуумированная рентгеновская трубка со стеклянным баллоном и массивным заземленным анодом. Охлаждение рентгеновской трубки происходит за счет внутренней системы охлаждения. Двухкружный гониометр представляет собой электромеханическое устройство, который обеспечивает прецизионное вращение плеча источника и плеча детектора вокруг общей оси. В приборе установлен один из лучших в мире на настоящий момент линейный полупроводниковый детектор с настраиваемым энергетическим порогом для отсека флуоресценции. Высокое разрешение детектора и точное позиционирование гониометра позволяет достичь точности лучше, чем  $\pm 0,02^\circ (2\theta)$  во всем угловом диапазоне. Ширина пика менее  $0,05^\circ(2\theta)$ .

Характеристики детектора:

Размер пикселя (шаг) [мкм]	50
Динамический диапазон [бит]	24
Диапазон энергий [кэВ]	4 - 40
Время считывания [мкс]	89
Частота кадров [Гц]	25
Энергетическое разрешение [эВ]	$687 \pm 5$
Охлаждение	Воздух
Размер модуля (ДхШхВ) [мм <sup>3</sup> ]	22x36x62
Вес модуля [г]	100

Радиационная защита дифрактометра обеспечивает безопасные условия работы и исключает возможность облучения людей прямым пучком излучения благодаря стационарной рентгеновской защите и многоуровневой электронной системе безопасности. Рентгеновское излучение присутствует внутри корпуса прибора только при закрытой дверке корпуса и находящейся в активном состоянии системе безопасности на время выполнения измерений. Конструкция прибора при всех возможных условиях эксплуатации обеспечивает ослабление мощности эквивалента амбиентной дозы рентгеновского излучения в любой доступной точке на расстоянии 0,1 м от внешней поверхности установки до уровня не более 1 мкЗв/ч.



## Особенности программного обеспечения

Управление дифрактометром осуществляется с помощью программы оператора PowDiXCon. Анализ дифракционных данных осуществляется с помощью программы ALMAZ.

## Основные функции программы оператора PowDiXCon

### Функции диагностики и поддержания работоспособности дифрактометра:

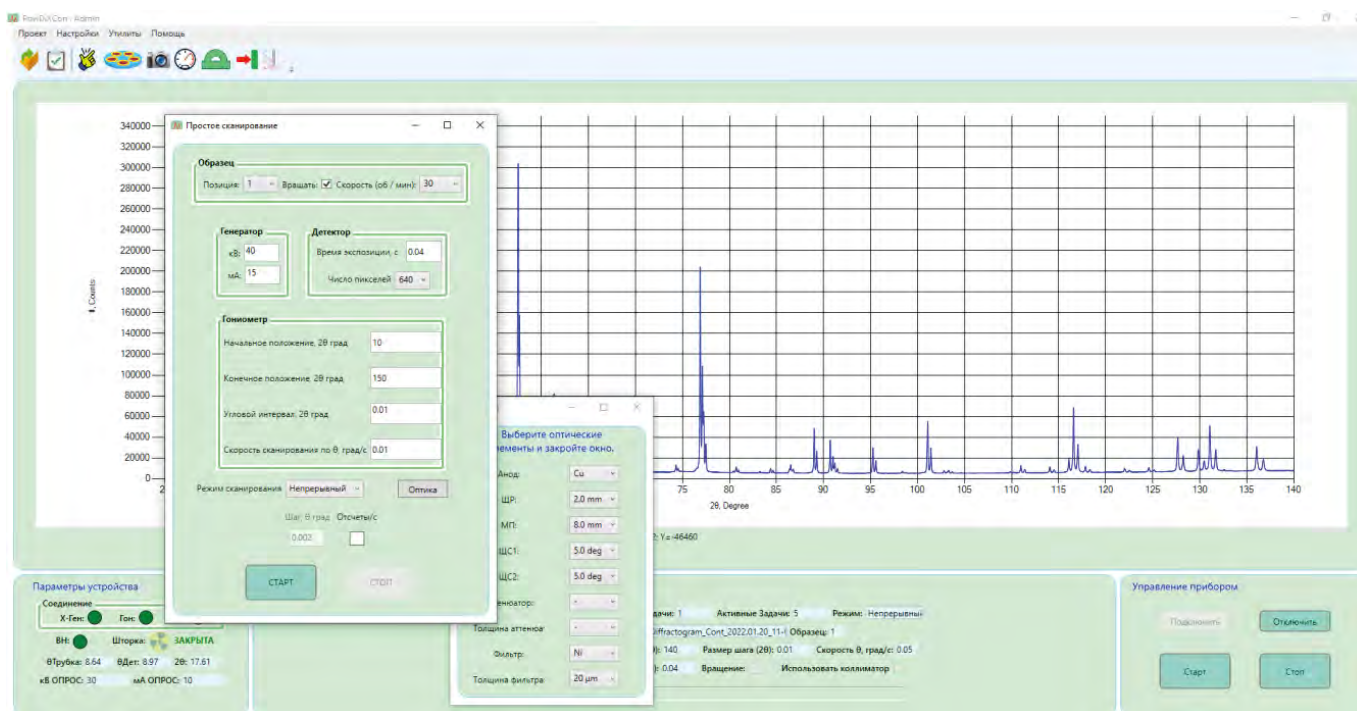
- Автоматическая диагностика дифрактометра;
- Автоматический прогрев рентгеновской трубки;
- Автоматическая калибровка по эталонному образцу;
- Автоматическое обновление ПО до новейшей версии.

### Функции управления аппаратной частью дифрактометра:

- Настройка параметров генератора, детектора и гониометра.

### Функции управления режимами и параметрами сканирования:

- Непрерывный режим сканирования;
- Пошаговый режим сканирования;
- Гибридный режим сканирования;
- Выбор параметров сканирования (угловой диапазон, размер шага, время интегрирования, время измерения).





## Комплект поставки

Элементы	Базовая комплектация	Опционально
Генератор	600 Вт (40 кВ, 15 мА)	300 Вт (30 кВ, 10 мА)
Рентгеновская трубка	1,5 кВт, Си, стеклянная, фокус 0,4x8 мм	1,5 кВт, Мо 1,3 кВт, Со 1,3 кВт, Cr 0,9 кВт, Fe
Гониометр	Вертикальный $\theta$ - $\theta$ , R= 150 мм, -6° ÷ +154° (2 $\theta$ ), точность <0,02° (2 $\theta$ ), скорость сканирования: от 0,01 до 600°/мин (2 $\theta$ ), минимальный шаг: 0,0003° (2 $\theta$ )	
Охлаждение	Внутреннее водяное охлаждение (замкнутого цикла)	
Детектор	Линейный полупроводниковый детектор	Оптимизирование для Cr и Mo излучения
Маска на падающем пучке	3, 5, 8 мм	0,02 ÷ 10 мм
Анти-рассеивающая щель для малых углов	0,03° (0,05 мм), 0,065° (0,1 мм)	0,03° (0,05 мм) ÷ 0,655° (1 мм)
Щель Соллера на падающем пучке	5° Mo	1°, 2,5° Mo
Щель расходимости на падающем пучке	0,655° (1 мм), 1,31° (2 мм), 1,965° (3 мм)	0,655° (1 мм) ÷ 5,89° (9 мм)
Фильтр на дифрагированном пучке	Ni 0,02 мм	Ni 0,015 мм, 0,03 мм V 0,015 мм, 0,025 мм Fe 0,015 мм, 0,025 мм Zr 0,05 мм, 0,075 мм, 0,1 мм
Щель Соллера на дифрагированном пучке	5° Mo	1°; 2,5° Mo
Поглотитель прямого пучка	+	-
Коллиматор-нож	-	Механический или автоматический коллиматор нож с танталовым лезвием
Щель расходимости варьируемая	-	+
Юстировочная щель на падающем пучке	0,03° (0,05 мм)	0,065° (0,1 мм)
Щели юстировочные узкие для стандартного держателя образцов	0,05 x 20 мм, 1 шт.; 0,05 x 1 мм, 1 шт.	-



Аттенюаторы юстировочные	Cu 0,2 мм – 1 шт. Al 0,2 мм – 1 шт.	Cu: 0,05 мм, 0,07 мм, 0,1 мм Al: 0,05 мм, 0,075 мм, 0,1 мм, 0,125 мм, 0,15 мм, 0,175 мм
Кювета с углублением для порошкообразных образцов	Кюветы из дюралюминия: 0,2 мм – 2 шт. 0,5 мм – 2 шт. 1,0 мм – 2 шт.	Кюветы из дюралюминия, стекла и пластика 0,2 мм – 2,0 мм
Пластина стеклянная для выравнивания поверхности образцов	1 к-т.	Любое количество
Кювета перфорированная	1 к-т.	Любое количество
Кювета с регулируемым дном	1 шт.	Любое количество
Кювета для эталонного образца NIST SRM	1 шт. (дюралюминий)	1 шт. (стекло)
Пластина стеклянная для приготовления образцов методом обратной загрузки	1 к-т.	Любое количество
Низкофоновая кювета	-	Кварцевые монокристаллические без или с углублением
Эталонный образец	SRM 1976с NIST, 1 шт. (корунд)	SRM 660с NIST (порошок LaB <sub>6</sub> ), SRM 640е NIST (порошок Si)
Держатель для массивных образцов	-	+
Держатель образцов с вращением (с 10 кюветами)	-	+
Автоматический сменщик на 8 образцов с вращением (с 16 кюветами)	-	+
Климатическая камера	-	BTS 500 или аналог
ПО оператора	PowDiXCon	
ПО для анализа данных	ALMAZ	
Базы данных	COD (автоматически настраиваемая)	PDF-2
Персональный компьютер	≥ i5/16Gb/1Tb Windows 10	





## Автоматическое рабочее место оператора

### Рекомендуемая минимальная конфигурация

Системный блок	IBM-совместимый; Центральный процессор (CPU) - не хуже intel core i5; Оперативная память – не хуже 16 ГБ; Жесткий диск (HDD) – не менее 1 Терабайт; Операционная система - MS Windows 10.0 (64 бит) или выше; Интегрированная видеокарта (минимум 1 Гб, аппаратная поддержка DirectX11 и модели шейдера 5.0) или аналогичная дискретная.
Монитор	ЖК монитор, 24"
Мышь и клавиатура	USB 2.0 или беспроводная
Интерфейсы	Ethernet 2xRJ-45 (один разъем, если доступ к локальной сети не нужен)

## Требования к электропитанию

Напряжение	110-264 VAC, однофазное (с генератором 300 Вт) 180-264 VAC, однофазное (с генератором 600 Вт)
Частота	49-61 Гц
Максимальная потребляемая мощность	700 Вт, 6А, (компьютер – 100 Вт) (с генератором 300 Вт) 1000 Вт, 6А, (компьютер – 100 Вт) (с генератором 600 Вт)

В стандартную поставку оборудования входит кабель электропитания длиной 1,8 м, оснащенный соединительной вилкой гибридного типа E/F CEE 7/7. Изменение длины кабеля или типа соединительной вилки можно сделать при оформлении заказа.

## Требования к климатическим условиям

Температура окружающего воздуха	от +10°C до + 35°C
Оптимальная температура	от +18°C до +28°C
Относительная влажность воздуха при температуре +23°C	до 75%, без конденсации
Атмосферное давление	84-106.7 кПа (630-800 мм.рт.ст.) (до 1000 м над уровнем моря)



## Внешние габариты и вес

Вес, кг	120
Ширина, мм	700
Глубина (с закрытой дверкой), мм	700
Глубина (с открытой дверкой), мм	700
Высота (с закрытой дверкой), мм	860
Высота (с открытой дверкой), мм	1220
Выступание дверцы за корпус относительно передней панели (при открытии), мм	170

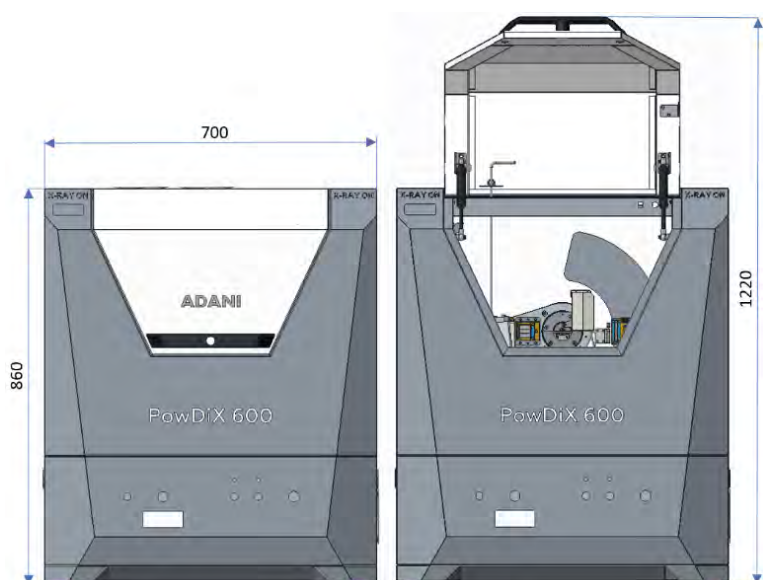


Рисунок 2. Вид спереди:  
слева – с закрытой дверкой,  
справа – с открытой дверкой

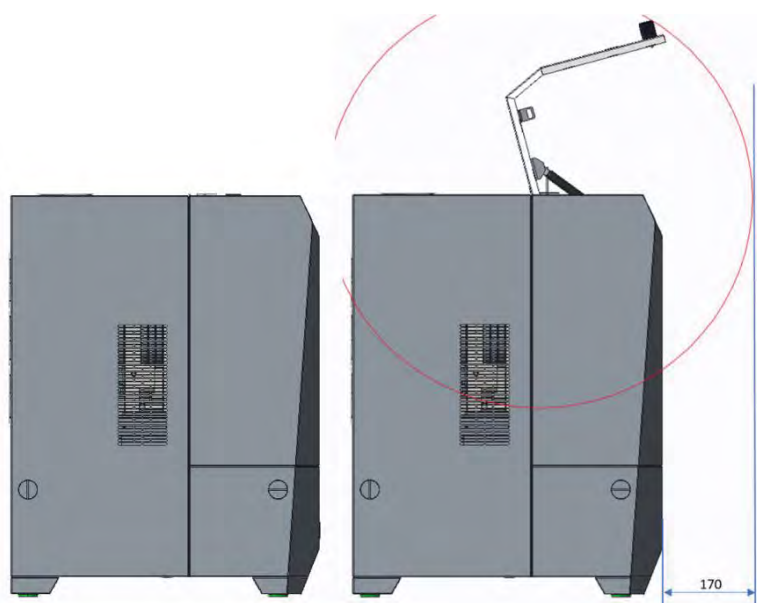


Рисунок 3. Вид сбоку:  
слева – с закрытой дверкой,  
справа – с открытой дверкой



## Сертификаты

Прибор соответствует требованиям технических регламентов ЕАЭС и требованиям безопасности директив Европейского Союза.

**ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ**  
**ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ**

**ЕАЭС**

**Заявитель:** Научно-производственное частное унитарное предприятие "АДАНИ", зарегистрирован в Едином государственном регистре юридических лиц и индивидуальных предпринимателей за №100054851, место нахождения (адрес юридического лица): Республика Беларусь, Минская обл., 220075, г. Минск, ул. Селицкого, 7, номер телефона: +375173490000, адрес электронной почты: info@adani.by в лице заместителя генерального директора по управлению качеством Щуревич Натальи Михайловны (Доверенность № 89/19 от 02.10.2019) **заявляет, что** Дифрактометр рентгеновский POWDIX 600, изготовитель: Научно-производственное частное унитарное предприятие «АДАНИ», место нахождения (адрес юридического лица и адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции): Республика Беларусь, 220075, г. Минск, ул. Селицкого, 7; изготавливаемый в соответствии с технической документацией, код ТН ВЭД ЕАЭС: 9022 19 000 0, серийный выпуск


**соответствует требованиям** технических регламентов Евразийского экономического союза (Таможенного союза) ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»

**Декларация о соответствии принята на основании:** протокола испытаний № 0049-2019БА от 17.10.2019, № 0004-2019Ш от 25.05.2019, № 0003-2019Б от 27.05.2019, выданные испытательной лабораторией УП «АДАНИ», аттестат аккредитации № ВУ/112.2.4765; протокол испытаний № 9829 от 06.06.2019, № 10579 EMC от 20.09.2019 выданный Испытательным центром «Научно-производственного республиканского унитарного предприятия «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации», аттестат аккредитации № ВУ/112.02.1.0.0085; сертификат системы менеджмента качества № PL18/0655 от 17.01.2018, выданный SGS United Kingdom Ltd., Соединенное королевство Великобритании и Северной Ирландии, аттестат аккредитации № 140; Схема декларирования соответствия – 1Д

**Дополнительная информация:** Сведения о стандартах, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технических регламентов, указаны в приложении № 1 на 1 листе.

Дифрактометр должен храниться по условиям хранения 1 ГОСТ 15150-69 при температуре воздуха от плюс 10 °С до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха не более 75 % при температуре плюс 20°С. Средний срок службы дифрактометра - 12 лет. Гарантийный срок эксплуатации дифрактометра – 12 месяцев. Исчисление гарантийного срока эксплуатации начинается с момента введения в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента отгрузки с предприятия-изготовителя.

**Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 22.10.2024 включительно.**


 (подпись) \_\_\_\_\_ М.П. \_\_\_\_\_  
Щуревич Наталья Михайловна  
(Ф. И. О. заявителя)

Регистрационный номер декларации о соответствии:  
ЕАЭС № ВУ/112 11.01. ТР004 000 07112  
Дата регистрации декларации о соответствии: 24.10.2019

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Лист 1

К ДЕКЛАРАЦИИ О СООТВЕТСТВИИ ЕАЭС № 112 11.01. ТР004 000 07112

№ п/п	Обозначение и наименование примененных стандартов (документов)
1.	ГОСТ IEC 61010-1-2014 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования»
2.	СТБ EN 55011-2012 Электромагнитная совместимость. Радиопомехи от промышленных, научных и медицинских (ПНМ) высокочастотных устройств. Нормы и методы измерений
3.	ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 «Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования»
4.	ГОСТ Р 51522.1-2011 (МЭК 61326-1:2005) «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний»
5.	СТБ ГОСТ Р 51522-2001 (МЭК 61326-1:1997) «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний».

 (подпись) \_\_\_\_\_ М.П. \_\_\_\_\_  
Щуревич Наталья Михайловна  
(Ф. И. О. заявителя)



 <b>TECHNICKÝ SKÚŠOVNÝ ÚSTAV PIEŠŤANY, š.p.</b> Product Certification Body Krajinská cesta 29/29/9, 921 01 Piešťany Slovak Republic		 Reg. No. 026P-018	
<b>СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ</b> <b>CONFORMITY CERTIFICATE</b>			
<b>№./No. 191299377</b>			
Производитель <b>НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ЧАСТНОЕ</b> <b>УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «АДАНИ»</b> ул. Селицкого, 7 220075, г. Минск Республика Беларусь		Manufacturer <b>UNITARY ENTERPRISE ADANI</b> 7 Seličsky str. 220075, Minsk Republic of Belarus	
Продукт <b>Дифрактометр рентгеновский</b>		Product <b>X-ray Diffractometer</b>	
Тип <b>POWDIX 600</b>		Type <b>POWDIX 600</b>	
Настоящий сертификат соответствия подтверждает, что продукт соответствует основным требованиям безопасности следующих Директив ЕС/EU Нового подхода:			
2014/35/EU Низковольтное оборудование 2014/30/EU Электромагнитная совместимость		This conformity certificate confirms the conformity of the product with essential safety requirements of the following EC/EU New Approach Directives as amended: 2014/35/EU Low Voltage Directive 2014/30/EU EMC Directive	
Европейские гармонизированные стандарты использованные для оценки соответствия указаны на обратной стороне сертификата.			
Сертификат выдается на основании испытаний образца продукта. Результаты приведены в Отчете об оценке соответствия № 190500294 от 18.12.2019			
<b>CE</b> маркировку можно применить только в случае прохождения оценки соответствия требованиям всех подназваний Директива ECEU		<b>CE</b> mark can be used only in the case of conformity assessment according to all relevant ECEU Directives	
Дата выдачи / Issue date: 18.12.2019 Действителен до / Expiry date: 17.12.2022 Издание / Issue: 1		 Ing. Dušan H A N K O Руководитель отдела сертификации продуктов Head of Product Certification Body	
TSU Piešťany, š.p. is EU Notified Body number 1299			

112474

Европейские гармонизированные стандарты / European harmonized standards used for conformity assessment:

EN 61328-1:2013 (IEC 61326-1:2012)  
 EN 61010-1:2010/A1:2019/AC Apr.:2019 (IEC 61010-1:2010/AMD1:2016/Cor1:2019)

Настоящий сертификат выдан при соблюдении следующих условий:

1. Сертификат распространяется на тип продукта и его варианты, которые указаны в вышеприведенном отчете об оценке соответствия.
2. Настоящий сертификат не распространяется на производственный процесс / внутривзаводской контроль.
3. Сертификат не означает, что орган сертификации проводит надзор или контроль производства.
4. Производитель обязан гарантировать соответствие впоследствии выпускаемой продукции с сертифицированным типом.
5. Изменения, которые могут оказать влияние на сохранение соответствия сертификационным требованиям, могут вызвать необходимость подтверждения сохранения действия сертификата посредством доказательств соблюдения условий, при которых был сертификат выдан, или посредством проведения дополнительной оценки.

This certificate is issued under the following conditions:

1. The certificate applies to the product type and its variations specified in the above mentioned Conformity Assessment report.
2. The production process/factory production control is not covered by this certificate.
3. The certificate does not imply that the certification body has performed any surveillance or control of the production process.
4. The manufacturer shall ensure the conformity of subsequent production items with the certified type.
5. Changes that may affect the conformity with the certification requirements may make the continuation of the certificate validity dependent on the evidence as for the observance of requirements under which the certificate has been awarded, or on an additional evaluation.

