

Регистрационный № 82622-21

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерения ослабления ДК1-28

Назначение средства измерений

Прибор ДК1-28 (далее по тексту – прибор ДК1-28) предназначен для измерения модуля и фазы коэффициентов передачи четырёхполюсников, при высокоточной и высокопроизводительной калибровке и поверке как отдельных, так и встроенных в генераторы сигналов аттенюаторов и фазовращателей при проведении разработки, регулировки, регламентных и ремонтных работ на образцах радиоэлектронной техники, при производстве и испытаниях различных радиотехнических устройств.

Описание средства измерений

Принцип действия прибора ДК1-28 основан на преобразовании частоты входного сигнала в диапазоне частот от 100 до $3,75 \cdot 10^7$ кГц в опорном (А) и измерительном (Б) каналах на постоянную промежуточную частоту (ПЧ). При частотах входных сигналов от 100 до $3,75 \cdot 10^4$ МГц преобразование проводится сначала на ПЧ 20 МГц, а затем после усиления – на ПЧ 20 кГц. При частотах входных сигналов от 100 до $1,8 \cdot 10^5$ кГц преобразование проводится сразу на ПЧ 20 кГц. Измерение ослабления и разности фаз между каналами производится методом цифрового синхронного детектирования на постоянной промежуточной частоте 20 кГц.

Конструктивно прибор ДК1-28 состоит из двух одинаковых преобразователей частоты (опорного А и измерительного Б каналов) и измерителя разности фаз и отношения уровней, размещённых в одном корпусе.

На передней панели корпуса прибора ДК1-28 расположены выключатель питания, клавиши управления режимами работы, входы преобразователей частоты и табло индикации.

На задней панели корпуса прибора ДК1-28 расположены соединитель для подключения шнура питания, конструктивно совмещённый с отсеками для предохранителей, соединитель для подключения кабеля канала общего пользования (КОП), клемма защитного заземления и пломбы. Две из этих пломб расположены на крышке, которая подлежит вскрытию при поверке прибора ДК1-28 с последующим обязательным пломбированием. Под этой крышкой расположены соединители, используемые при поверке прибора ДК1-28.

Общий вид прибора ДК1-28 и место нанесения знака утверждения типа средства измерений представлены на рисунке 1. Схема пломбировки прибора ДК1-28 от несанкционированного доступа, места нанесения знака поверки и заводского номера представлены на рисунке 2.

Заводской номер, обеспечивающий идентификацию каждого экземпляра прибора ДК1-28, наносится на задней панели прибора чёрной краской методом шелкографии в виде надписи, состоящей из символа № и четырёх арабских цифр. Формат заводского номера цифровой.

Прибор может использоваться в ручном режиме работы при управлении от клавиш передней панели или в составе автоматизированных систем через канал общего пользования (КОП).



Рисунок 1 – Общий вид прибора ДК1-28 и ЗИП-О (сверху) и место нанесения знака утверждения типа средства измерений

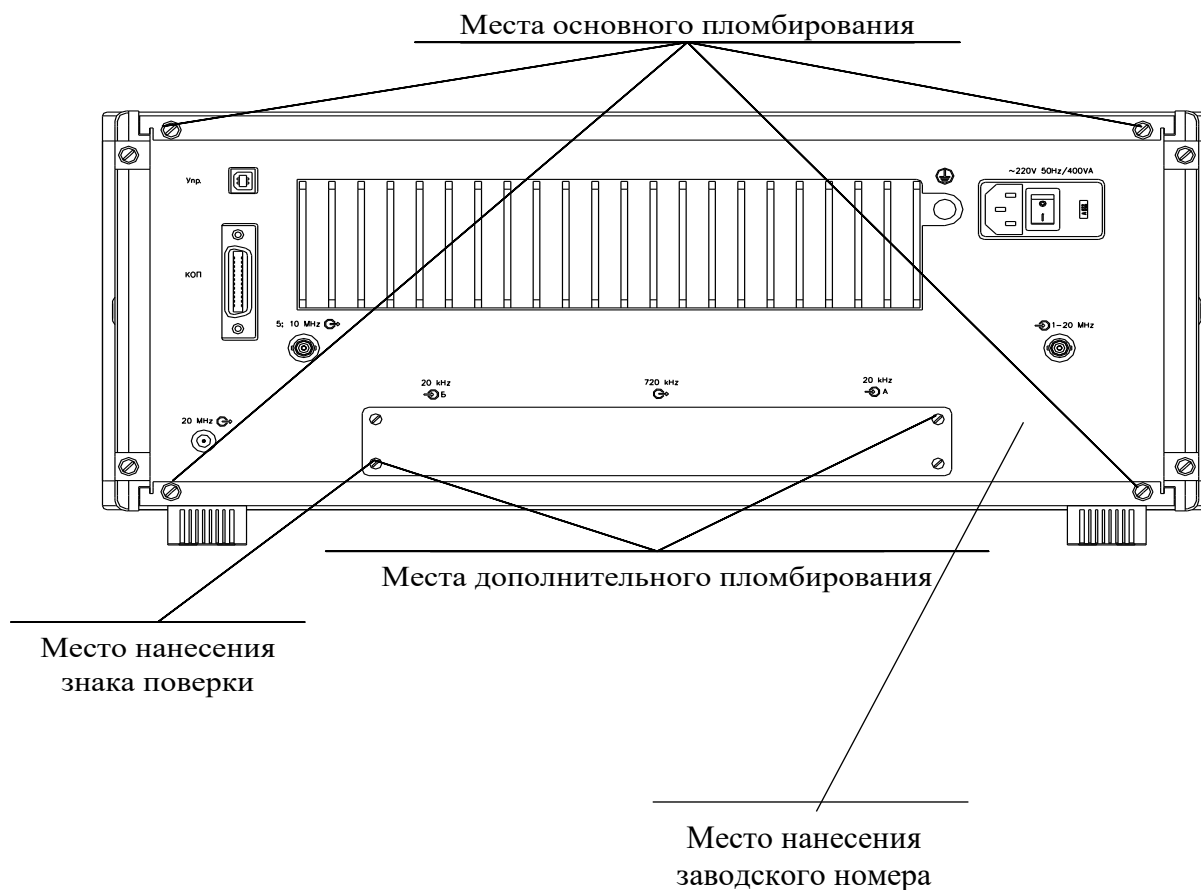


Рисунок 2 – Схема пломбировки прибора для измерения ослабления ДК1-28 от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки и заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) является встроенным в прибор и относится к категории метрологически значимого. Метрологические характеристики прибора нормированы с учетом влияния ПО.

ПО прибора состоит из двух взаимодействующих программ, каждая из которых функционирует на своем процессоре и представляет собой единый законченный программный модуль. Информационная связь между процессорами осуществляется по защищенному интерфейсу.

Алгоритмы функционирования исключают возможность работы в случае непреднамеренного влияния на ПО. При включении прибора рабочее ПО контролирует свою целостность по набору контрольных сумм. В случае разрушения любого из программных компонентов прибор выдает на экран соответствующее сообщение и блокирует возможность измерений.

ПО прибора размещается во встроенной флэш-памяти процессора и не может быть умышленно изменено или испорчено без нарушения заводских пломб.

Пользователь не имеет возможности обновления или загрузки новых версий ПО. Команды, посылаемые пользователем с клавиатуры передней панели, и пункты системного меню позволяют управлять только параметрами измерений и просмотром получаемой измерительной информации, но не могут повлиять на целостность рабочего ПО и получаемой измерительной информации.

В режиме дистанционного управления (ДУ) нет возможности внешнего влияния на ПО и формируемые измерительные данные, так как по каналу ДУ прибор принимает ограниченный набор команд, и все они связаны только с параметрами процесса измерений.

В прибор невозможно ввести данные извне прибора и исказить результаты измерений.

Конструкция прибора исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MPU
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.023
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	20F3
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC-16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот прибора, Гц	от $1 \cdot 10^5$ до $3,75 \cdot 10^{10}$
Минимальный уровень сигнала на входе опорного сигнала «А», обеспечивающий нормальную работу системы «ФАПЧ» не более Вт, в диапазоне частот от 0,1 до 180 МГц в диапазоне частот от 0,18 до 37,5 ГГц	$1 \cdot 10^{-8}$ $1 \cdot 10^{-7}$
Максимальный уровень сигнала на входе опорного канала не менее, Вт	$1 \cdot 10^{-4}$
КСВН входа прибора с согласующим фиксированным аттенуатором ослаблением 10 дБ, не более в диапазоне частот от 0,1 до 180 МГц включ. в диапазоне частот св. 0,18 до 2 ГГц включ. в диапазоне частот св. 2 до 12 ГГц включ. в диапазоне частот св. 12 до 17,85 ГГц включ. в диапазоне частот св. 17,85 до 37,5 ГГц	1,15 1,25 1,3 1,5 2,0
Пределы измерения ослабления относительно 0 дБ, дБ, не менее	120
Пределы допускаемой погрешности измерений ослабления (без учёта погрешности из-за рассогласования и случайной погрешности), дБ в диапазоне частот от 0,1 до 180 МГц от 0 до 10 дБ от 10 до 50 дБ от 50 до 80 дБ от 80 до 100 дБ от 100 до 120 дБ в диапазоне частот от 0,18 до 17,85 ГГц от 0 до 10 дБ от 10 до 50 дБ от 50 до 80 дБ от 80 до 100 дБ от 100 до 115 дБ от 115 до 120 дБ в диапазоне частот от 17,85 до 37,5 ГГц от 0 до 10 дБ	$\pm 0,01$ $\pm 0,04$ $\pm 0,09$ $\pm 0,2$ $\pm 1,1$ $\pm 0,01$ $\pm 0,04$ $\pm 0,09$ $\pm 0,23$ $\pm 1,1$ $\pm 1,2$ $\pm 0,01$

Наименование характеристики	Значение
от 10 до 50 дБ	$\pm 0,05$
от 50 до 80 дБ	$\pm 0,2$
от 80 до 100 дБ	$\pm 0,6$
от 100 до 110 дБ	$\pm 1,2$
от 110 до 120 дБ	$\pm 1,4$
Пределы допускаемой погрешности измерения ослабления $\delta D_{пч}$ на промежуточной частоте в зависимости от ослабления Д, дБ, не более	
от 0 до 10 дБ включ.	$\pm 0,01$
св. 10 до 20 дБ включ.	$\pm 0,02$
св. 20 до 30 дБ включ.	$\pm 0,025$
св. 30 до 40 дБ включ.	$\pm 0,03$
св. 40 до 50 дБ включ.	$\pm 0,034$
св. 50 до 60 дБ включ.	$\pm 0,04$
св. 60 до 70 дБ включ.	$\pm 0,05$
св. 70 до 80 дБ включ.	$\pm 0,064$
св. 80 до 90 дБ включ.	$\pm 0,094$
св. 90 до 100 дБ включ.	$\pm 0,11$
св. 100 до 110 дБ включ.	$\pm 0,13$
св. 110 до 120 дБ	$\pm 0,28$
Изоляция измерительного канала (развязка) прибора Др, дБ, не менее	
в диапазоне частот от 0,1 до 180 МГц включ.	140
в диапазоне частот св. 0,18 до 17,85 ГГц включ.	135
в диапазоне частот св. 17,85 до 37,5 ГГц	130
Абсолютное значение нелинейности входных цепей прибора Дн, дБ, не более	
в диапазоне частот от 0,1 до 180 МГц включ.	0,09
в диапазоне частот св. 0,18 до 17,85 ГГц включ.	0,07
в диапазоне частот св. 17,85 до 37,5 ГГц	0,4
Пределы измерения разности фаз, градус	от -180 до +180
Пределы допускаемой погрешности измерения разности фаз (без учёта погрешности из-за рассогласования и случайной погрешности), градус	
в диапазоне частот от 0,1 до 180 МГц	
от 0 до 10 дБ включ.	$\pm 0,03$
св. 10 до 50 дБ включ.	$\pm 0,12$
св. 50 до 80 дБ включ.	$\pm 0,5$
св. 80 до 100 дБ включ.	$\pm 1,3$
св. 100 до 120 дБ	$\pm 6,5$
в диапазоне частот от 0,18 до 17,85 ГГц	
от 0 до 10 дБ	$\pm 0,17$
св. 10 до 50 дБ включ.	$\pm 0,2$
св. 50 до 80 дБ включ.	$\pm 0,7$
св. 80 до 100 дБ включ.	$\pm 1,6$
св. 100 до 110 дБ включ.	$\pm 4,2$
св. 110 до 120 дБ	$\pm 11,3$
в диапазоне частот от 17,85 до 37,5 ГГц	
от 0 до 10 дБ включ.	$\pm 0,5$
св. 10 до 50 дБ включ.	$\pm 0,6$
св. 50 до 80 дБ включ.	$\pm 1,8$
св. 80 до 100 дБ включ.	$\pm 7,5$
св. 100 до 110 дБ	± 10

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой погрешности измерения разности фаз $\delta\varphi_{ПЧ}$ на промежуточной частоте, градус	$\pm 0,03$
Абсолютное значение нелинейности входных цепей прибора фН, градус, не более	1,0
в диапазоне частот от 0,0001 до 17,85 ГГц включ.	6,5
в диапазоне частот св. 17,85 до 37,5 ГГц	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 47,5 до 52,5
Мощность, потребляемая от сети питания, В·А, не более	125
Габаритные размеры, мм, не более: – высота – ширина – длина	216 493 509
Масса, кг, не более	32
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, % – атмосферное давление, кПа	от +5 до +40 до 98 от 70 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом и на лицевую панель прибора ДК1-28 методом шелкографии.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность прибора ДК1-28

Наименование	Обозначение	Кол-во
1 Прибор для измерения ослабления ДК1-28		1
2 Комплект комбинированный ТНСК.411918.002 в составе:		
2.1 переход коаксиальный 05 К 1P4-S00 S3		2 шт.
2.2 переход коаксиальный 05 S 1P4-S00 S3*		2 шт.
2.3 переход коаксиальный 09 К 1P4-S00 S3		2 шт.
2.4 переход коаксиальный 09 S 1P4-S00 S3*		2 шт.
2.5 переход коаксиальный ТНСК.434541.009		3 шт.
2.6 аттенюатор ТНСК.434821.011		1 шт.
2.7 аттенюатор ТНСК.434821.011-01		3 шт.
2.8 аттенюатор ТНСК.434821.011-02		3 шт.

Наименование	Обозначение	Кол-во
2.9 аттенюатор ТНСК.434821.011-03		3 шт.
2.10 делитель мощности ТНСК.468512.003		1 шт.
2.11 КВП ТНСК.434543.005		2 шт.
2.12 КВП ТНСК.434543.006		2 шт.
2.13 аттенюатор Д2М-50-6-05Р-05		2 шт.
2.14 аттенюатор Д2М-50-10-05Р-05		2 шт.
2.15 аттенюатор Д2М-50-20-05Р-05		1 шт.
2.16 аттенюатор Д2М-50-30-05Р-05		2 шт.
2.17 волновод предельный ТНСК.468541.010		1 шт.
2.18 направленный ответвитель НО15-0,5-50-05Р *		1 шт.
2.19 Ящик укладочный ТНСК.323365.061		1 шт.
3 Комплект монтажный ТНСК.411918.002 в составе:		
3.1 вставка плавкая ВП2Б-1В 1,6 А 250 В ОЮО.481.305ТУ-Р		4 шт.
3.2 кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.065		2 шт.
3.3 кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.065-01		2 шт.
3.4 кабель соединительный ВЧ ТНСК.685671.066		3 шт.
3.5 кабель СВЧ КС40А-05-05-1000*		3 шт.
3.6 шнур питания SCZ – 1R		1 шт.
3.7 кабель КОП 4.854.130		1 шт.
3.8 Ящик укладочный ТНСК.323365.062		1 шт.
4 Эксплуатационная документация:		
4.1 Руководство по эксплуатации, книга 1	ТНСК.411224.001РЭ	1 экз.
4.2 Руководство по эксплуатации, книга 2*	ТНСК.411224.001РЭ1	1 экз.
4.3 Формуляр	ТНСК.411224.001ФО	1 экз.
*Примечание – Изделия, перечисленные в пунктах 2.2, 2.4, 2.18, 3.5, 3.7 и 4.2 поставляются по требованию заказчика.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4.5 «Устройство и работа прибора» документа ТНСК.411224.001 РЭ «Прибор для измерения ослабления ДК1-28». Руководство по эксплуатации»

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ РВ 20.39.304-98 Комплексная система общих технических требований. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

ВПС-16 Военная поверочная схема для средств измерений ослабления электромагнитных колебаний

ТНСК.411224.001 ТУ Прибор для измерения ослабления ДК1-28. Технические условия

Правообладатель

Акционерное общество «Научно-производственная фирма «Техноякс»
(АО «НПФ «Техноякс»)

ИНН 7719247218

Адрес юридического лица: 105484, г. Москва, ул. 16-я Парковая, 30

Телефон/факс: +7 (499) 464-23-47, +7 (499) 464-59-81

E-mail: mail@tehnojaks.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственная фирма «Техноякс»
(АО «НПФ «Техноякс»)

ИНН 7719247218

Адрес: 105484, г. Москва, ул. 16-я Парковая, 30

Телефон/факс: +7 (499) 464-23-47, +7 (499) 464-59-81

E-mail: mail@tehnojaks.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс) +7 (495) 526-63-00

E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11 мая 2018 года

Регистрационный № 82417-21

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дифрактометры рентгеновские D8 ENDEAVOR

Назначение средства измерений

Дифрактометры рентгеновские D8 ENDEAVOR (далее - дифрактометры) предназначены для измерений углов дифракции рентгеновского излучения, дифрагированного на кристаллической решетке, параметров кристаллической решетки, а также для определения фазового состава кристаллических веществ методом рентгеновской дифракции в соответствии с аттестованными (стандартизованными) методиками (методами) измерений (при использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений).

Описание средства измерений

Принцип действия дифрактометров основан на дифракции рентгеновских лучей от атомных плоскостей кристаллической решетки пробы исследуемого вещества. Дифракция рентгеновских лучей соответствует закону Вульфа-Брегга. Дифрактометры построены по оптической схеме, в которой проба исследуемого вещества находится в центре гониометра. Направляемый из источника пучок рентгеновских лучей отражается от кристаллографических атомных плоскостей пробы исследуемого вещества и попадает в блок детектирования с последующей обработкой полученных данных. Регистрация дифракционной картины осуществляется при повороте блока детектирования, рентгеновского источника и осей гониометра с требуемыми угловыми скоростями.

В дифрактометрах для регистрации квантов рентгеновского излучения устанавливается позиционно-чувствительный или сцинтилляционный детекторы.

Конструктивно дифрактометры представляют собой стационарные напольные приборы модульной архитектуры, состоящие из источника рентгеновского излучения с анодами из разных материалов, определяемых конфигурацией (медь, кобальт, хром, молибден и другие), прецизионного гониометра, блоков детектирования и блока управляющей электроники со встроенным микропроцессором. Модули собраны в едином измерительном блоке.

Нанесение знака поверки на дифрактометры не предусмотрено. Каждый экземпляр дифрактометра имеет заводской номер, расположенный на задней панели средства измерений. Заводской номер имеет цифровой формат и наносится травлением, гравированием, типографским или иным пригодным способом.

Общий вид средств измерений представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид дифрактометров рентгеновских D8 ENDEAVOR

Пломбирование дифрактометров не предусмотрено. Конструкция дифрактометра обеспечивает ограничение доступа к частям, несущим первичную измерительную информацию, местам настройки (регулировки).

Программное обеспечение

Дифрактометры оснащены программным обеспечением (ПО) DIFRAC.Measurement Center, позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, и программным обеспечением DIFRAC.EVA, позволяющим обрабатывать и сохранять полученные результаты, передавать результаты измерений на персональный компьютер, принтер или локальную сеть. ПО может быть установлено на персональный компьютер или на дополнительный блок с сенсорным экраном.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	DIFRAC.Measurement center	DIFRAC.EVA
Идентификационное наименование ПО	DIFRAC.Measurement center	DIFRAC.EVA
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.0.0.0	не ниже 5.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики дифрактометров учтено при нормировании характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон углов дифракции 2θ , °	от 0 до 145
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении угловых положений дифракционных максимумов, °	$\pm 0,02$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Геометрия съемки	θ/θ
Вращение образца по оси φ , °	свободное
Материал анода рентгеновской трубки	Cu / Co / Cr / Mo
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока*, В - частота переменного тока, Гц	220 ± 10 (или 380 ± 10) 50
Потребляемая мощность (без дополнительного оборудования), В·А, не более	6,5
Габаритные размеры, мм, не более: – высота – ширина (с сенсорным экраном) – длина	1585 1342 1318
Масса, кг, не более	650
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	от + 10 до + 35
* Напряжение переменного тока и количество фаз электрического питания устанавливается на заводе-изготовителе по требованию заказчика	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства пользователя типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Дифрактометр рентгеновский	D8 ENDEAVOR	1 шт.
Персональный компьютер	ПК	1 шт.
Программное обеспечение	DIFRAC.Measurement center DIFRAC.EVA	1 шт.
Руководство пользователя	РП	1 экз.
Методика поверки	МП 118-251-2020	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве пользователя, раздел 2.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Техническая документация фирмы изготовителя «BRUKER AXS GmbH», Германия.

Правообладатель

Фирма «BRUKER AXS GmbH», Германия
Адрес: 76187, Germany, Karlsruhe, Öestliche Rheinbrueckenstr, 49
Тел.: +49 721 50997-0
Факс: +49 721 50997-5654
E-mail: Info.BAXS@bruker.com
Web-сайт: www. bruker.com

Изготовитель

Фирма «BRUKER AXS GmbH», Германия
Адрес: 76187, Germany, Karlsruhe, Öestliche Rheinbrueckenstr, 49
Тел.: +49 721 50997-0
Факс: +49 721 50997-5654
E-mail: Info.BAXS@bruker.com
Web-сайт: www. bruker.com