

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «08» декабря 2023 г. № 2651

Регистрационный № 90685-23

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Стенды измерительные для контроля параметров микроэлектронных компонентов FT-17xx-400

Назначение средства измерений

Стенды измерительные для контроля параметров микроэлектронных компонентов FT-17xx-400 (далее – стенды) предназначены для параметрического и функционального контроля интегральных микросхем широкой номенклатуры.

Описание средства измерений

Стенды представляют собой автоматизированную многоканальную аппаратуру для параметрического, функционального и динамического контроля микроэлектронных компонентов. Контроль компонентов осуществляется путем подачи напряжения и тока на выводы тестируемой микросхемы, измерения выходных сигналов напряжения и тока, сравнении выходных сигналов с заданными (ожидаемыми) сигналами.

К измеряемым (контролируемым) стендами параметрам относятся электрические статические параметры (ток, напряжение) и динамические параметры (задержки распространения сигналов, длительность, период и частота сигналов, изменение амплитуды сигналов во времени).

Основной аппаратной частью стендов являются универсальные каналы, каждый из которых включает в себя генератор тестовой последовательности (ГТП), драйвер (источник напряжения), компаратор напряжения (устройство сравнения выходного сигнала), активную нагрузку, источник-измеритель статических параметров.

Кроме универсальных имеются дополнительные каналы источников-измерителей статических параметров с расширенными диапазонами напряжения и силы тока, а также каналы измерительных источников питания.

Универсальные измерительные каналы размещаются на электронных платах. Каждая плата содержит 64 универсальных канала, 8 дополнительных каналов источников-измерителей статических параметров и 8 каналов измерительных источников питания. В зависимости от количества электронных плат, установленных в стенде, общее количество универсальных и дополнительных каналов изменяется соответственно.

Для реализации режима функционального контроля микросхем универсальные каналы обеспечивают следующие параметры:

- встроенная память векторов на канал до 128М ($128 \cdot 10^6$ векторов);
- память ошибок на диапазоне 128М в виде настраиваемого диапазона шириной 8К ($8 \cdot 10^3$ векторов);
- ГТП с возможностью формирования максимальной скорости данных при функциональном контроле до 400 Мбит/с
- алгоритмический генератор тестовой последовательности (АГТП);
- временные метки на канал – 4;

- минимальный шаг задания временных меток – 2,5 нс;
- шаг задания временных меток – 39,6 пс;
- выходное сопротивление драйвера – 50 Ом.
- наличие высоковольтных драйверов с длительностью фронта импульсов, не более 300 нс (типовое значение – 200 нс) и длительностью среза импульсов, не более 40 нс (типовое значение – 26 нс)

Стенды серии FT-17xx-400 изготавливаются в 2-х вариантах:

стенд FT-17DT-400 - настольного исполнения и стенд FT-17HF-400 - промышленного, напольного исполнения.

Оба исполнения выполнены с использованием единой программно-аппаратной платформы. Стенды отличаются конструктивным исполнением и техническими характеристиками. Сравнительные характеристики стендов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Модификации стендов FT-17xx-400

Название характеристики	Значение
Количество плат канальных (CHANNEL) в составе: FT-17DT-400 FT-17HF-400	от 1 до 4 от 1 до 12
Количество каналов стенда (в зависимости от числа плат канальных (CHANNEL): FT-17DT-256 FT-17HF-768	от 64 до 256 от 64 до 768

В исполнении FT-17HF-400 может быть установлено до 12-ти плат канальной электроники, в исполнении FT-17DT-400 – до 4-х.

Входы и выходы электронных плат выведены на подпружиненные контакты измерительных блоков. Для подключения объектов контроля используются специальные переходные платы.

Общий вид измерительного блока стенда FT-17HF-400 показан на рисунке 1. Для удобства использования стенда измерительный блок устанавливается на манипуляторе, обеспечивающим несколько степеней свободы для поворота измерительного блока. При необходимости манипулятор может быть заменен на инженерную тележку (поворотный стол), который обеспечивает возможность вращения блока только в горизонтальной плоскости. В состав стенда входит также стойка управления, которая содержит необходимые блоки питания для измерительного блока стенда.

Общий вид измерительного блока стенда FT-17DT-400 показан на рисунке 2. Измерительный блок по заказу поставляется на инженерной тележке (поворотном столе), который обеспечивает возможность вращения блока в горизонтальной плоскости.

Обозначение модели стенда и уникальный заводской номер в цифровом формате из пяти знаков наносится на боковую (FT-17HF-400) и верхнюю (FT-17DT-400) стенки измерительного блока при помощи самоклеящейся этикетки (рисунки 1 и 2). Фрагменты боковой и передней панелей с указанием обозначения стенда и его заводского (серийного) номера на самоклеящейся этикетке показаны на рисунках 3 и 4.

Места пломбирования от несанкционированного доступа и места нанесения знака утверждения типа и знака поверки на передней (FT-17HF-400) и верхней (FT-17DT-400) панели указаны на рисунках 1 и 2. Знаки утверждения типа и поверки наносятся на панель стенда в виде самоклеящихся этикеток.

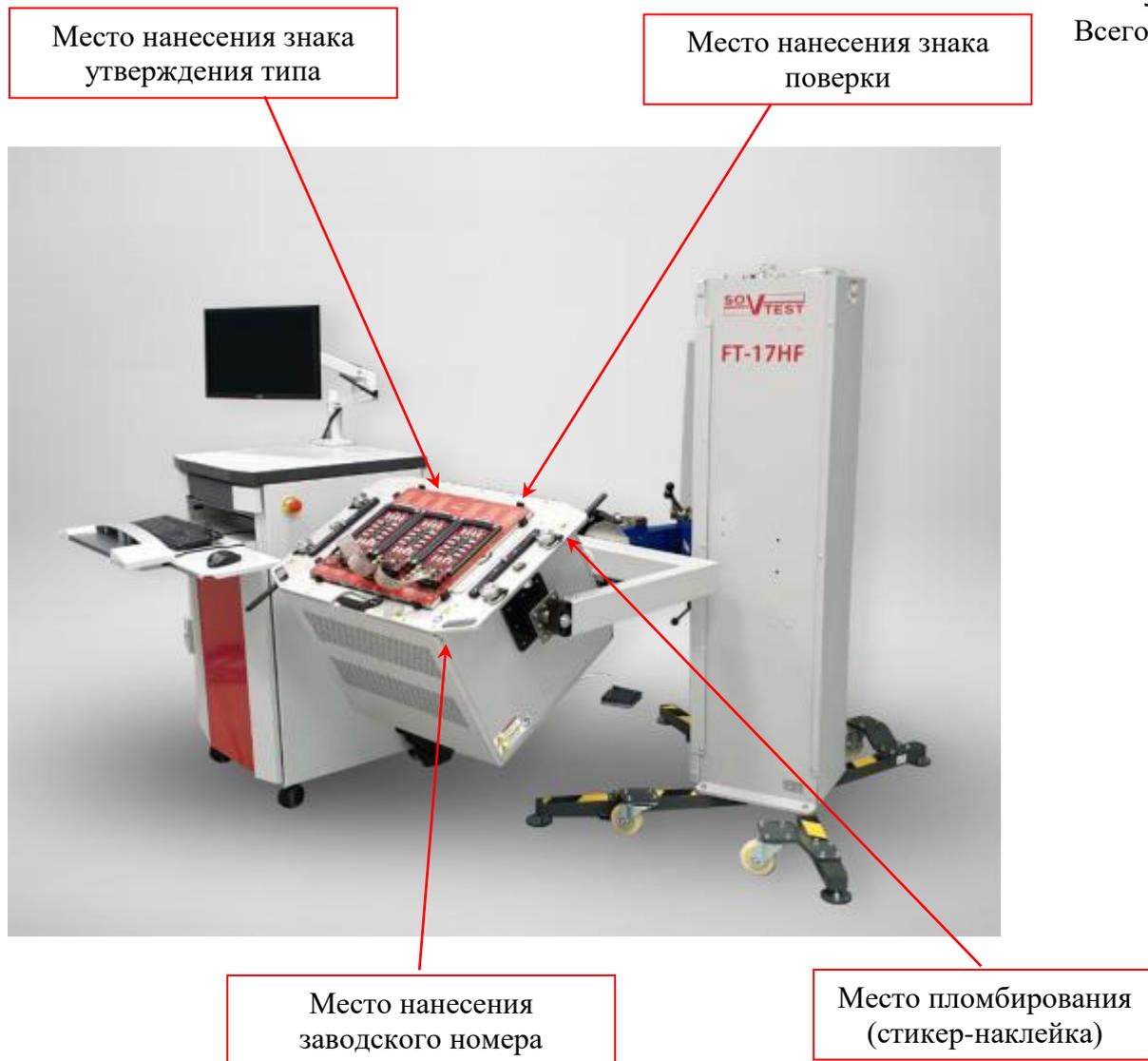


Рисунок 1 – Общий вид стэнда FT-17HF-400 в комплекте с манипулятором и стойкой управления

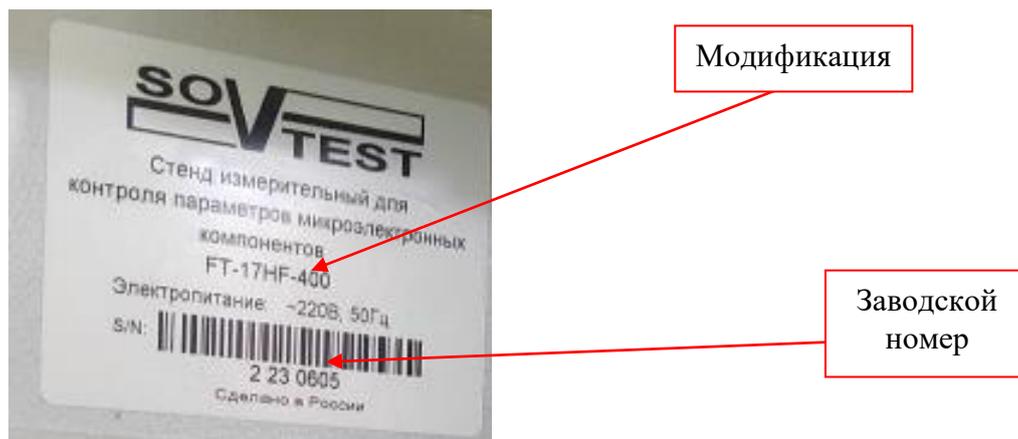


Рисунок 2 – Фрагмент боковой панели FT-17HF-400 с этикеткой



Рисунок 3 – Общий вид стэнда FT-17DT-400 (без инженерной тележки)

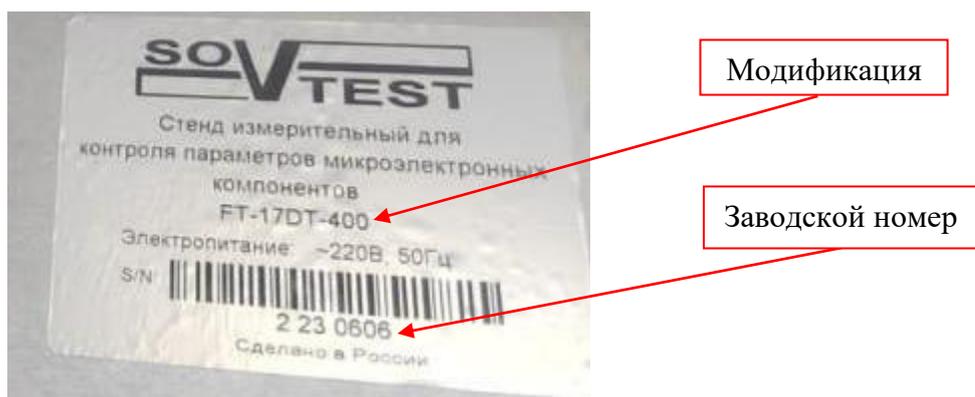


Рисунок 4 – Фрагмент верхней панели FT-17DT-400 с этикеткой

Программное обеспечение

Предустановленное на компьютере программное обеспечение стэнда служит для разработки, отладки и исполнения программ тестирования, выполняет функции управления режимами работы, метрологически значимая часть выполняет функции обработки, представления, записи и хранения измерительной информации. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	XperTest
Номер версии (идентификационный номер)	5.0.0.0 и выше

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
ГЕНЕРАТОР ТЕСТОВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ	
Диапазон задания частоты функционального контроля, МГц	от 0,003052 до 200,000000
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты	±0,1 %
ДРАЙВЕР (ИСТОЧНИК НАПРЯЖЕНИЯ)	
Диапазоны воспроизводимых уровней напряжения постоянного тока, В высокий уровень низкий уровень средний уровень	от -1,0 до +6,0 от -1,5 до +5,9 от -1,5 до +6,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения постоянного напряжения, В	± 0,01
Диапазон установки длительности векторного цикла, мкс	от 0,01 до 163,80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длительности векторного цикла, нс	± (0,001·Т+0,2) ¹⁾
Длительность фронта и среза импульса, нс	от 0,9 до 1,7
Погрешность задания временного положения импульса драйвера, пс	±250
ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ДРАЙВЕР (ИСТОЧНИК НАПРЯЖЕНИЯ)	
Диапазон воспроизводимых значений напряжения постоянного тока, В	от +6 до +13
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, мВ	±(0,001·U+200) ^{3,4)}
АКТИВНАЯ НАГРУЗКА	
Диапазон воспроизведения силы тока, мА	от -12 до +12
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, мкА	±(0,002·I+60) ⁵⁾
КОМПАРАТОР	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -1,4 до +6,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, мВ	±10
Погрешность установки времени опережения и запаздывания сигнала чтения компаратора, пс	±300

Продолжение таблицы 3

1	2
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ	
Диапазон воспроизведения постоянного напряжения, В	от -5,5 до +14,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения постоянного напряжения, мВ	$\pm(0,001 \cdot U + 10)^{3)}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ΔI измерения силы постоянного тока для диапазонов: от -5 до +5 мкА от -25 до +25 мкА от -250 до +250 мкА от -2,5 до +2,5 мА от -25 до +25 мА от -400 до +400 мА ⁷⁾ от -1200 до +1200 мА ⁸⁾	$\pm(0,001 \cdot I + 0,02)^{5)}$ $\pm(0,001 \cdot I + 0,05)^{5)}$ $\pm(0,001 \cdot I + 0,25)^{5)}$ $\pm(0,001 \cdot I + 0,0025)^{6)}$ $\pm(0,001 \cdot I + 0,025)^{6)}$ $\pm(0,001 \cdot I + 1,5)^{6,9)}$ $\pm(0,005 \cdot I + 4)^{6,10)}$
ИСТОЧНИК-ИЗМЕРИТЕЛЬ СТАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ, универсальный канал	
Диапазон воспроизведения и измерения постоянного напряжения, В	от -1,5 до +6,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности напряжения постоянного тока, мВ при воспроизведении при измерении	$\pm(0,001 \cdot U + 5)^{3)}$ $\pm(0,001 \cdot U + 6)^{3)}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ΔI воспроизведения силы постоянного тока, мкА, для диапазонов D_I и разрешений R_I : от -2 до +2 мкА, при $R_I = 30$ пА от -20 до +20 мкА, при $R_I = 300$ пА от -200 до +200 мкА, при $R_I = 3$ нА от -2 до +2 мА, при $R_I = 30$ нА от -32 до +32 мА, при $R_I = 480$ нА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,01)^{5)}$ $\pm(0,001 \cdot I + 0,05)^{5)}$ $\pm(0,001 \cdot I + 0,5)^{5)}$ $\pm(0,001 \cdot I + 0,005)^{6)}$ $\pm(0,001 \cdot I + 0,1)^{6)}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ΔI измерения силы постоянного тока, мкА, для диапазонов D_I и разрешений R_I : от -2 до +2 мкА, при $R_I = 30$ пА от -20 до +20 мкА, при $R_I = 300$ пА от -200 до +200 мкА, при $R_I = 3$ нА от -2 до +2 мА, при $R_I = 30$ нА от -32 до +32 мА, при $R_I = 480$ нА	$\pm(0,001 \cdot I + 0,02)^{5)}$ $\pm(0,001 \cdot I + 0,06)^{5)}$ $\pm(0,001 \cdot I + 0,6)^{5)}$ $\pm(0,001 \cdot I + 0,006)^{6)}$ $\pm(0,001 \cdot I + 0,1)^{6)}$
ИСТОЧНИК-ИЗМЕРИТЕЛЬ СТАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ, дополнительный канал	
Диапазон постоянного напряжения, В воспроизведение измерение	от -4,0 до +12,5 от -2,7 до +11,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения постоянного напряжения, мВ	$\pm(0,001 \cdot U + 5)^{3)}$

Продолжение таблицы 3

1	2
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока для диапазонов D_I и разрешений R_I,</p> <p>от -5 до +5 мкА, при $R_I = 75$ пА от -20 до +20 мкА, при $R_I = 300$ пА от -200 до +200 мкА, при $R_I = 3$ нА от -2 до +2 мА, при $R_I = 30$ нА от -80 до +80 мА, при $R_I = 1,2$ мкА</p>	<p>$\pm(0,001 \cdot I + 0,005)^{5)}$ $\pm(0,001 \cdot I + 0,01)^{5)}$ $\pm(0,001 \cdot I + 0,1)^{5)}$ $\pm(0,001 \cdot I + 0,001)^{6)}$ $\pm(0,001 \cdot I + 0,03)^{6)}$</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока для диапазонов D_I и разрешений R_I, мкА</p> <p>от -5 до +5 мкА, при $R_I = 75$ пА от -20 до +20 мкА, при $R_I = 300$ пА от -200 до +200 мА, при $R_I = 3$ нА от -2 до +2 мА, при $R_I = 30$ нА от -80 до +80 мА, при $R_I = 1,2$ мкА</p>	<p>$\pm(0,001 \cdot I + 0,02)^{5)}$ $\pm(0,001 \cdot I + 0,03)^{5)}$ $\pm(0,001 \cdot I + 0,15)^{5)}$ $\pm(0,001 \cdot I + 0,0015)^{6)}$ $\pm(0,001 \cdot I + 0,05)^{6)}$</p>
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) T – числовое значение длительности векторного цикла, нс; 2) Указанные значения приведены для значений амплитуды цифрового сигнала от 20 до 80 % при работе на согласованную линию 50 Ом, с нагрузкой 50 Ом в конце линии и установленным значением амплитуды цифрового сигнала 3 В; 3) U – измеренное значение напряжения, мВ; 4) Типовое значение $\pm(0,001 \cdot U + 100)$, мВ; 5) I – значение силы тока, мкА; 6) I – значение силы тока, мА; 7) Диапазон напряжения от -2 до +7 В; 8) Диапазон напряжения от -2 до +3 В; 9) Типовое значение $\pm(0,001 \cdot I + 1)$ мА; 10) Типовое значение $\pm(0,001 \cdot I + 3)$ мА. 	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Параметры электропитания:</p> <p>напряжение, В частота, Гц</p>	<p>от 207 до 253 от 49,5 до 50,5</p>
<p>Потребляемая мощность, кВт, не более</p> <p>FT-17HF-400 FT-17DT-400</p>	<p>5,4 1,8</p>

Продолжение таблицы 4

Габаритные размеры, длина × ширина × высота, мм, не более FT-17HF-400 FT-17DT-400	1130×640×530 980×670×355
Масса, кг, не более FT-17HF-400 FT-17DT-400	110 45
Условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха, % атмосферное давление, кПа	от +18 до +28 от 30 до 80 от 80 до 106

Знак утверждения типа

наносится на панель корпуса измерительного блока в виде самоклеящейся наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Стенд FT-17HF-400		
Блок измерительный	САТЕ.411181.001	1
Мобильное рабочее место оператора	РБФТ.466961.00.001	1
Стойка управления	РБФТ.566135.00.002	1
Манипулятор	(модификация)	1
Руководство по эксплуатации	САТЕ.ТСВЧ.002.00.00.00.000РЭ	1
Паспорт	АСЕД.411249.006 ПС	1
Стенд FT-17DT-400		
Блок измерительный	АСЕД.411249.005	1
Руководство по эксплуатации	САТЕ.ТСВЧ.002.00.00.00.000РЭ	1
Паспорт	АСЕД.411249.005ПС	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.2 руководства по эксплуатации «Стенды измерительные для контроля параметров микроэлектронных компонентов FT-17хх-400», САТЕ.ТСВЧ.002.00.00.00.000РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А;

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Совтест АТЕ» (ООО «Совтест АТЕ»)
ИНН 4629047554
Юридический адрес: 305000, г. Курск, ул. Володарского, д. 49а
Телефон: +7(4712) 54-54-17
Факс: +7(4712) 56-35-50
E-mail: info@sovtest-ate.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Совтест АТЕ» (ООО «Совтест АТЕ»)
ИНН 4629047554
Адрес: 305000, г. Курск, ул. Володарского, д. 49а
Телефон: +7 (4712) 54-54-17
Факс: +7 (4712) 56-35-50
E-mail: info@sovtest-ate.com

Испытательный центр

Акционерное общество «АКТИ-Мастер» (АО «АКТИ-Мастер»)
Адрес: 127106, г. Москва, Нововладыкинский пр-д, д. 8, стр. 4, оф. 310-312
Телефон/факс: +7 (495) 926-71-85
E-mail: post@actimaster.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311824.

