

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установка прецизионного анализа параметров полупроводниковых структур V93000 SOC Series System E8000SYS

Назначение средства измерений

Установка прецизионного анализа параметров полупроводниковых структур V93000 SOC Series System E8000SYS (далее - установка) предназначена: для воспроизведения и измерений напряжения и силы постоянного тока; частоты следования прямоугольных импульсов при функциональном и параметрическом контроле параметров полупроводниковых структур.

Описание средства измерений

Принцип действия установки при функциональном и параметрическом контроле основан на подаче входных электрических сигналов с программируемыми параметрами на входы объекта контроля (ОК) и сравнении выходных электрических сигналов с ожидаемым (эталонным) набором сигналов.

Конструктивно установка состоит из: измерительного блока; манипулятора; устройства охлаждения; калибровочного робота; рабочей станции (управляющей ПЭВМ), состоящей из монитора и процессорного блока.

В состав измерительного блока, выполненного по модульному принципу, входят:

- универсальные цифровые измерительные модули PS1600. В состав модулей входят: компараторы; цифровая активная нагрузка; память тестовой последовательности функционального контроля; память ошибок; устройство управления генерированием тестовой последовательности; программируемый источник-измеритель статических параметров (PPMU); прецизионные программируемые источники-измерители напряжения и силы тока (HPPMU); АЦП с большим входным сопротивлением, предназначенный для точного измерения напряжения;

- модули источников питания объекта контроля DPS64-НС.

При проведении функционального контроля на вход тестируемой полупроводниковой структуры от установки подаётся набор сигналов, при этом набор выходных сигналов тестируемой полупроводниковой структуры сравнивается с ожидаемым (эталонным) набором сигналов. Формирование входного набора сигналов полупроводниковых структур производится генератором тестовой последовательности. Выходной набор сигналов полупроводниковых структур преобразуется в цифровой код.

Для проведения параметрического контроля используются измерители статических параметров, в том числе высокоточные, которые работают в режиме воспроизведения напряжения и измерения силы тока или в режиме воспроизведения силы тока и измерения напряжения.

Для задания специальных режимов измерения на выходе объекта контроля применяется активная электронная нагрузка. Активная электронная нагрузка используется как эквивалент нагрузки цифровых выходов тестируемой микросхемы и представляет собой источник постоянного тока, для которого можно задать силу тока и его направление. Сила тока активной электронной нагрузки задается напрямую, а направление тока определяется величиной напряжения переключения. Если напряжение на выходе тестируемой микросхемы выше напряжения переключения, то ток втекает в активную электронную нагрузку, если ниже - вытекает из активной электронной нагрузки.

Питание объектов контроля осуществляется с помощью измерительных источников питания.

Для проведения калибровочных работ установки применяется калибровочный робот.

Общий вид установки с указанием места нанесения знака утверждения типа, место пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунке 1.

Общий вид калибровочного робота представлен на рисунке 2.

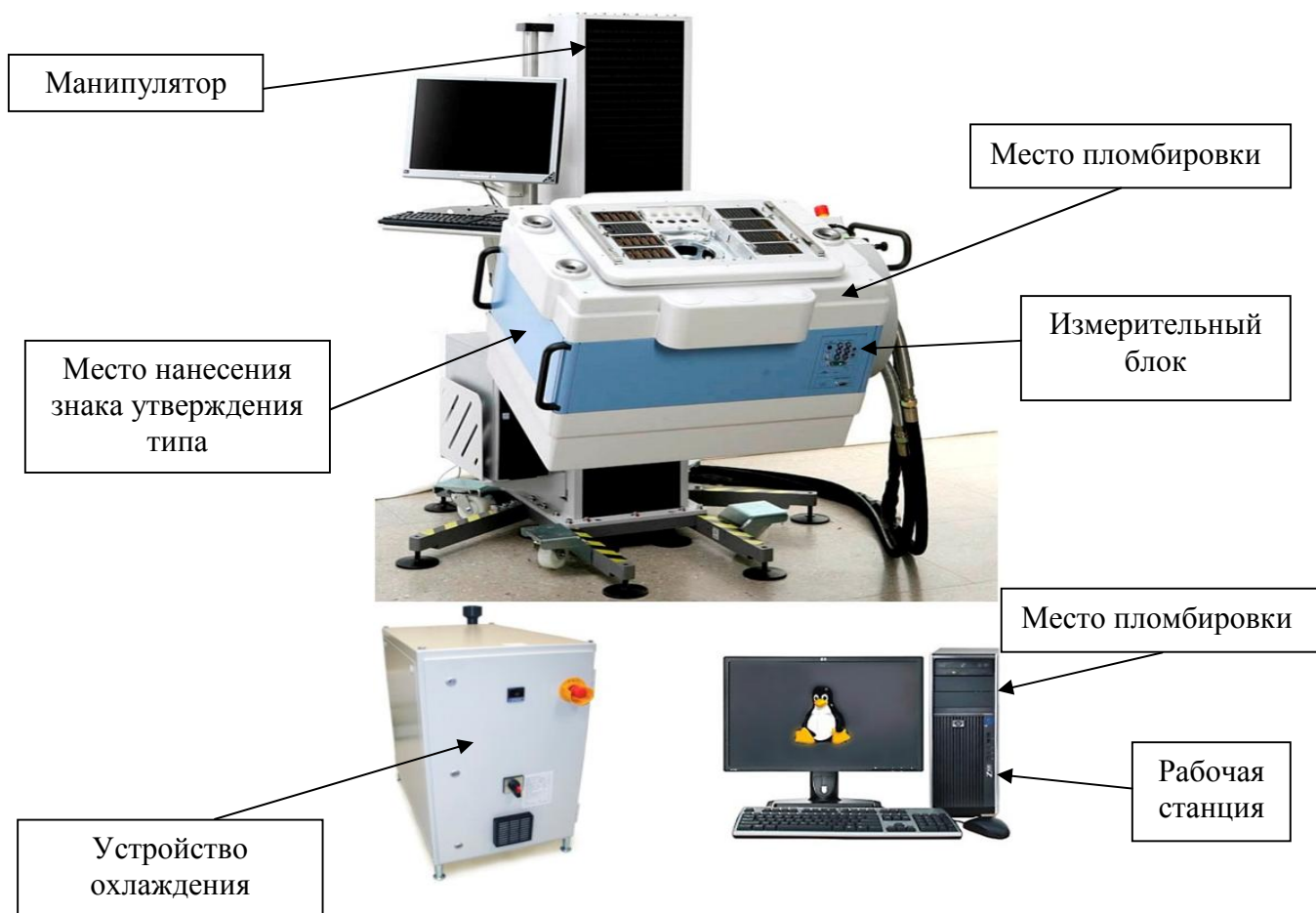


Рисунок 1 - Общий вид установки

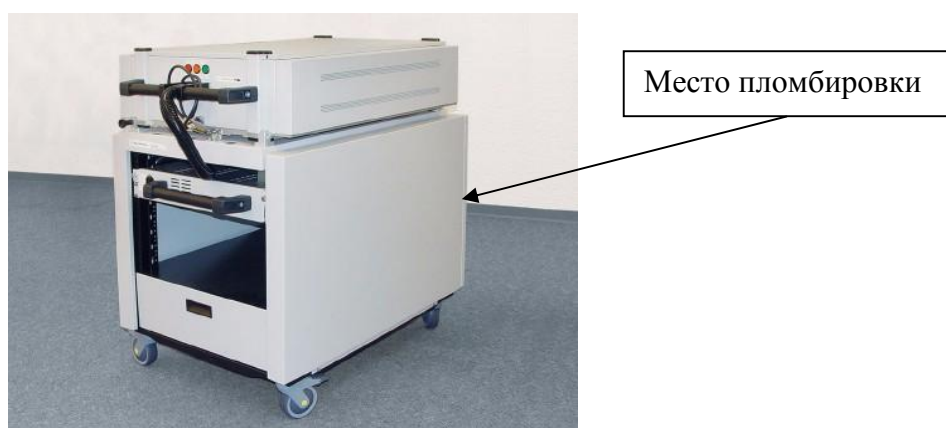


Рисунок 2 - Общий вид калибровочного робота E8006B

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) предназначено для управления работой установки.

ПО работает под управлением операционной системы не ниже «RedHatEnterpriseLinux 5.8»

Уровень защиты ПО «низкий» в соответствии с P50.2.077-2014.

Таблица 1- Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SmarTest
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.4.3.3
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики установки при функциональном контроле

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения (измерений) напряжения постоянного тока, В	от -1,5 до +13,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения (измерений) напряжения постоянного тока в поддиапазонах, мВ: от -1,5 до +6,5 В включ. св. +6,5 до +13,4 В	± 5 ± 15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока в режиме компараторов, мВ	$\pm(0,005 \cdot U + 5 + I \cdot R)^*$
Диапазон установки частоты следования циклов, МГц **	от 0,032 до 400
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты следования циклов, %	$\pm 0,0015$
Цифровая активная нагрузка	
Диапазон силы втекающего и вытекающего тока цифровой активной нагрузки, мА	от 0 до 25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки силы тока цифровой активной нагрузки, мкА	$\pm(0,01 \cdot I_n + 75)^{***}$
Диапазон напряжения переключения цифровой активной нагрузки, В	от -1 до +5,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения переключения цифровой активной нагрузки, мВ	± 100
<p>* U - измеряемое напряжение, мВ; I – сила тока в цепи, мА; R=0,5 Ом; ** Цикл может содержать 1, 2, 3 или 4 элементарные проверки *** I_n – установленная сила тока цифровой нагрузки, мкА</p>	

Таблица 3 – Метрологические характеристики установки при параметрическом контроле

Наименование характеристики	Значение
Измеритель статических параметров (PPMU)	
Диапазон воспроизведения (измерений) напряжения постоянного тока, В	от -2 до +6,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, мВ	$\pm(3+I_a \cdot R)^*$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока в поддиапазонах, мВ: от -2,0 до 0 В включ. и св. +3,3 до +6,5 В св. 0 до +3,3 В включ.	± 4 ± 2
Диапазон воспроизведения (измерений) силы постоянного тока, мА	от -40 до +40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока в поддиапазонах, мкА: от -0,002 до +0,002 мА от -0,01 до +0,01 мА от -0,1 до +0,1 мА от -1 до +1 мА от -40 до +40 мА	$\pm(0,005 \cdot I_1 + 0,04)$ $\pm(0,005 \cdot I_1 + 0,1)$ $\pm(0,005 \cdot I_1 + 0,5)$ $\pm(0,005 \cdot I_1 + 5)$ $\pm(0,002 \cdot I_1 + 50)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока в поддиапазонах, мкА: от -0,002 до +0,002 мА от -0,01 до +0,01 мА от -0,1 до +0,1 мА от -1 до +1 мА от -40 до +40 мА	$\pm(0,005 \cdot I_1 + 0,01)$ $\pm(0,005 \cdot I_1 + 0,05)$ $\pm(0,005 \cdot I_1 + 0,2)$ $\pm(0,005 \cdot I_1 + 1,25)$ $\pm(0,005 \cdot I_1 + 50)$
Высокоточный измеритель статических параметров (HPPMU)	
Диапазон воспроизведения (измерений) напряжения постоянного тока измерителем, В	от -5 до +7,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения (измерений) напряжения постоянного тока, мВ	$\pm(5+I_a \cdot R)$
Диапазон воспроизведения (измерений) силы постоянного тока, мА	от -200 до +200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения (измерений) силы постоянного тока в поддиапазонах, мкА: от -0,005 до +0,005 мА от -0,2 до +0,2 мА от -5 до +5 мА от -200 до +200 мА	$\pm(0,001 \cdot I_1 + 0,01)$ $\pm(0,001 \cdot I_1 + 0,2)$ $\pm(0,001 \cdot I_1 + 10)$ $\pm(0,001 \cdot I_1 + 200)$
Источники питания DPS64-НС	
Диапазон воспроизведения (измерений) напряжения постоянного тока, В	от -2,5 до +7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, мВ	± 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, мВ	± 2
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока, мА	от +0,0025 до +1000

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока (высокоточный режим воспроизведения) в поддиапазонах, мА:</p> <p>от +0,0025 до +0,025 мА включ.</p> <p>св. +0,025 до +0,25 мА включ.</p> <p>св. +0,25 до +2,5 мА включ.</p> <p>св. +2,5 до +25 мА включ.</p> <p>св. +2,5 до +200 мА включ.</p> <p>св. +200 до +1000 мА</p>	$\pm(0,002 \cdot I_2 + 1,2 \cdot 10^{-4})$ $\pm(0,002 \cdot I_2 + 7,5 \cdot 10^{-4})$ $\pm(0,002 \cdot I_2 + 7,5 \cdot 10^{-3})$ $\pm(0,002 \cdot I_2 + 0,075)$ $\pm(0,002 \cdot I_2 + 0,6)$ $\pm(0,002 \cdot I_2 + 3)$
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока при объединении 2-х каналов источника питания, мА	от +400 до +2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока источниками питания при объединении 2-х каналов источника питания, мА,	$\pm(0,002 \cdot I_2 + 6)$
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока при объединении 3-х каналов источника питания, мА	от +600 до +3000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока источниками питания при объединении 3-х каналов источника питания, мА	$\pm(0,002 \cdot I_2 + 9)$
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока при объединении 4-х каналов источника питания, мА	от +800 до +4000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока источниками питания при объединении 4-х каналов источника питания, мА,	$\pm(0,002 \cdot I_2 + 12 \text{ мА})$
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока при объединении 5-ти каналов источника питания, мА	от +1000 до +5000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока источниками питания при объединении 5-ти каналов источника питания, мА	$\pm(0,002 \cdot I_2 + 15)$
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока при объединении 6-ти каналов источника питания, мА	от +1200 до +6000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока источниками питания при объединении 6-ти каналов источника питания, мА,	$\pm(0,002 \cdot I_2 + 18)$
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока при объединении 7-ми каналов источника питания, мА	от +1400 до +7000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока источниками питания при объединении 7-ми каналов источника питания, мА	$\pm(0,002 \cdot I_2 + 21)$
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока при объединении 8-ми каналов источника питания, мА	от 1600 до +8000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока источниками питания при объединении 8-ми каналов источника питания, мА	$\pm(0,002 \cdot I_2 + 24)$

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от -1000 до +1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока в поддиапазонах, мА: от -0,025 до +0,025 мА от -0,250 до +0,250 мА от -2,5 до +2,5 мА от -25 до +25 мА от -200 до +200 мА от -1000 до +1000 мА	$\pm(0,002 \cdot I_2 + 5 \cdot 10^{-5})$ $\pm(0,001 \cdot I_2 + 2,5 \cdot 10^{-4})$ $\pm(0,001 \cdot I_2 + 2,5 \cdot 10^{-3})$ $\pm(0,001 \cdot I_2 + 0,025)$ $\pm(0,001 \cdot I_2 + 0,25)$ $\pm(0,001 \cdot I_2 + 1)$
Диапазон измерений силы постоянного тока при объединении 2-х каналов источника питания, мА	от -2000 до +2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока источниками питания при объединении 2-х каналов источника питания, мА,	$\pm(0,001 \cdot I_2 + 2)$
Диапазон измерений силы постоянного тока при объединении 3-х каналов источника питания, мА	от -3000 до +3000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока источниками питания при объединенных 3-х каналах источника питания, мА,	$\pm(0,001 \cdot I_2 + 3)$
Диапазон измерений силы постоянного тока при объединении 4-х каналов источника питания, мА	от -4000 до +4000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока источниками питания при объединении 4-х каналов источника питания, мА	$\pm(0,001 \cdot I_2 + 4)$
Диапазон измерений силы постоянного тока при объединении 5-ти каналов источника питания, мА	от -5000 до +5000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока источниками питания при объединении 5-ти каналов источника питания, мА,	$\pm(0,001 \cdot I_2 + 5)$
Диапазон измерений силы постоянного тока при объединении 6-ти каналов источника питания, мА	от -6000 до +6000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока источниками питания при объединении 6-ти каналов источника питания, мА,	$\pm(0,001 \cdot I_2 + 6)$
Диапазон измерений силы постоянного тока при объединении 7-ми каналов источника питания, мА	от -7000 до +7000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока источниками питания при объединении 7-ми каналов источника питания, мА,	$\pm(0,001 \cdot I_2 + 7)$
Диапазон измерений силы постоянного тока при объединении 8-ми каналов источника питания, мА	от -8000 до +8000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока источниками питания при объединении 8-ми каналов источника питания, мА	$\pm(0,001 \cdot I_2 + 8)$
* I_a – сила тока в цепи, мА; $R=0,5$ Ом ** I_1 - измеряемая (воспроизводимая) сила тока, мкА *** I_2 - измеряемая (воспроизводимая) сила тока, мА	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 30 °С, %, не более	от +15 до +30 70
Параметры электрического питания: рабочая станция (ПЭВМ), В - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц измерительный блок и система охлаждения - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 50 до 60 от 360 до 440 от 50 до 60
Габаритные размеры, мм, не более: измерительный блок с манипулятором - высота - ширина - длина устройство охлаждения - высота - ширина - длина процессорный блок рабочей станции - высота - ширина - длина монитор рабочей станции - высота - ширина - длина	1880 1290 2270 950 520 870 450 180 500 570 560 250
Масса, кг, не более: - измерительный блок с манипулятором - устройство охлаждения - процессорный блок рабочей станции - монитор рабочей станции	1118 185 20 11

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель измерительного блока в виде наклейки и на титульные листы эксплуатационной документации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность установки

Наименование	Обозначение	Количество
1 Установка прецизионного анализа параметров полупроводниковых структур в составе:	V93000 SOC Series System E8000SYS	1 шт.
1.1 Измерительный блок с манипулятором		1 шт.
1.2 Устройство охлаждения	E2760FAL	1 шт.
1.3 Калибровочный робот	E8006B	1 шт.
1.4 Плата диагностическая соединительная		1 шт.
1.5 Плата пользователя		1 шт.
1.6 Рабочая станция		1 шт.
2 Руководство по эксплуатации		1 экз.
3 Методика поверки	620-18-001	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу 620-18-001 МП «Инструкция. Установка прецизионного анализа параметров полупроводниковых структур V93000 SOC Series System E8000SYS. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 18 сентября 2018 г.

Основные средства поверки:

- частотомер электронно-счетный 53131, регистрационный номер 26211-03 в Федеральном информационном фонде;
- мультиметр 3458А, регистрационный номер 25900-03 в Федеральном информационном фонде;
- источник питания постоянного тока Agilent 6624А, регистрационный номер 39239-08 в Федеральном информационном фонде;
- источник питания постоянного тока Agilent 6654А, регистрационный номер 38426-08 в Федеральном информационном фонде.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой установки с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установке прецизионного анализа параметров полупроводниковых структур V93000 SOC Series System E8000SYS

Приказ Росстандарта от 31.07.2018 № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Фирма «Advantest Europe GmbH», Германия
Адрес: Stefan-George-Ring 2, 81929 Munich, Germany
Телефон: +49- 89-993-12-0
Факс: +49-89-993-12-101
Web-сайт: www.advantest.com

Заявитель

Федеральное государственное учреждение «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук» (ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН)
ИНН 7727086772
Адрес: 117218, г. Москва, Нахимовский просп. 36-1
Телефон (факс): +7 (495) 737-06-06, факс: +7 (495) 737-06-07
Web-сайт: www.niisi.ru
E-mail: niisi@niisi.msk.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, п/о Менделеево
Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ
Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00
Web-сайт: www.vniiftri.ru
E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.