

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы цифровые DSO7012B, DSO7014B, MSO7012B, MSO7014B, DSO7032B, DSO7034B, MSO7032B, MSO7034B, DSO7052B, DSO7054B, MSO7052B, MSO7054B, DSO7104B, MSO7104B

### Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые DSO7012B, DSO7014B, MSO7012B, MSO7014B, DSO7032B, DSO7034B, MSO7032B, MSO7034B, DSO7052B, DSO7054B, MSO7052B, MSO7054B, DSO7104B, MSO7104B (далее – осциллографы) предназначены для исследования формы и измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов.

### Описание средства измерений

Конструктивно осциллографы представляют собой настольный моноблочный прибор в корпусе из пластика.

На передней панели осциллографов расположен жидкокристаллический экран, разъем входа сигналов внешнего запуска, разъёмы интерфейса USB 2.0, разъем выхода компенсатора пробника, разъёмы входов аналоговых сигналов, клавиатура.

Принцип действия осциллографов основан на высокоскоростном аналого-цифровом преобразовании входного сигнала, цифровой обработке его с помощью микропроцессора и записи в память. В результате обработки сигнала выделяется его часть, отображаемая на экране.

Осциллографы обеспечивают визуальное наблюдение, запоминание в цифровой форме и автоматическое или ручное измерение амплитудных и временных параметров электрических сигналов. Каждый вход осциллографов осуществляет независимую цифровую обработку и запоминание сигналов. Также осциллографы позволяют проводить математическую обработку сигналов, статистическую обработку результатов измерений, проверку цифровых сигналов с помощью масок, быстрое преобразование Фурье и измерение параметров сигнала в частотной области с выводом результатов измерений на экран.

Осциллографы обеспечивают управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера, автоматическое тестирование и самодиагностику. Для связи с внешними устройствами имеются интерфейсы USB и LAN.

Осциллографы модификаций MSO дополнительно к аналоговым каналам имеют 16 входов цифрового логического анализатора. Осциллографы оснащены системой быстрой справки.

Основные узлы осциллографов: аттенюатор, блок нормализации сигналов, АЦП, ЦАП, микропроцессор, устройство управления, запоминающее устройство, усилитель, схема синхронизации, генератор развёртки, генератор сигналов произвольной/специальной формы, блок питания, клавиатура, цветной жидкокристаллический экран.

На задней панели расположены разъёмы выхода синхросигнала, входа внешней синхронизации, переключатель пользовательской калибровки, разъёмы входов цифровых каналов логического анализатора (модификации MSO), выхода видеосигнала, интерфейсов USB и LAN, сети питания, вентилятор обдува.

Осциллографы оснащены складывающейся ручкой для переноски.

Для предотвращения несанкционированного доступа приборы имеют закрепительные клейма, закрывающие головки винтов, соединяющих части корпуса.

Внешний вид одной из моделей осциллографа с указанием места размещения знака утверждения типа приведён на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение мест для размещения наклеек приведены на рисунке 2.

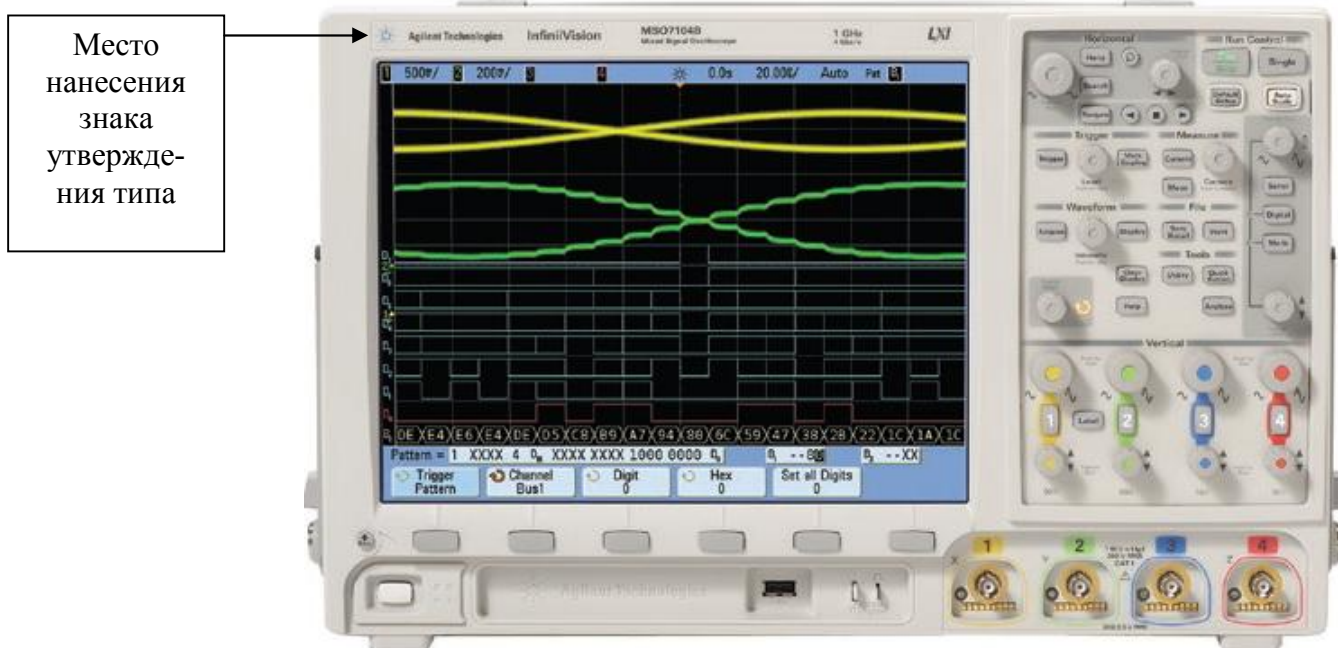


Рисунок 1 - Внешний вид одной из моделей осциллографа

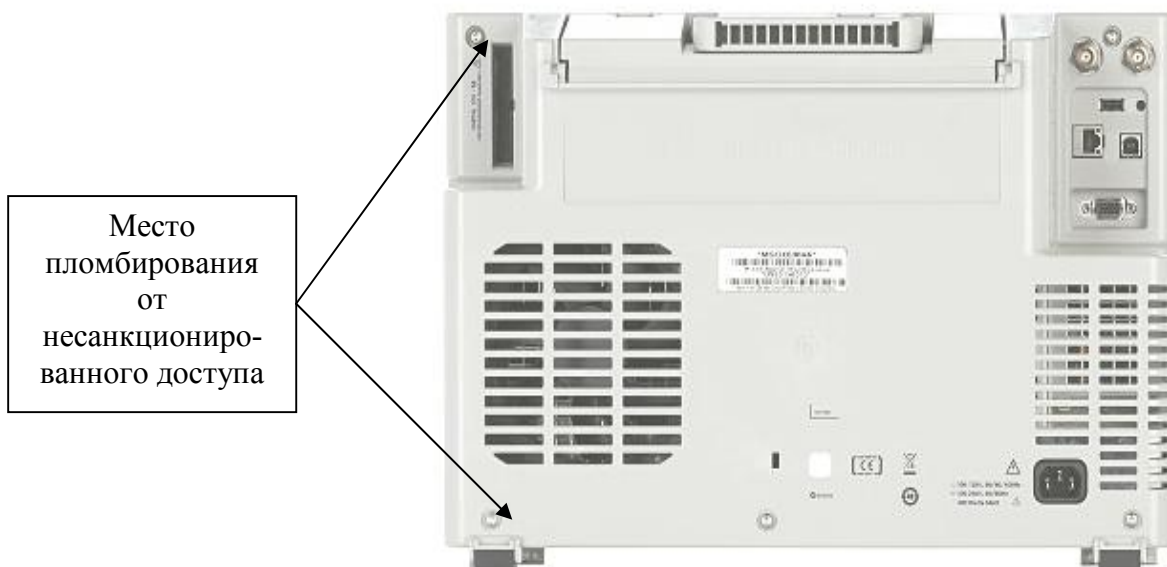


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Осциллографы имеют встроенное программное обеспечение (ПО).

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики осциллографов нормированы с учётом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) осциллографов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Характеристики ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

| Идентификационные данные (признаки)                             | Значение                                        |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                               | InfiniiVision 7000 Series Oscilloscope Software |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                       | не ниже 06.20.0000                              |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | -                                               |
| Алгоритм вычисления идентификатора ПО                           | -                                               |

Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

**Метрологические и технические характеристики**  
осциллографов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

| Характеристика                                                                          | Значение                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Число аналоговых входов                                                                 | MSO/DSO70x2B                                                                                                                                                                                                                     | 2                                                                                    |
|                                                                                         | MSO/DSO70x4B                                                                                                                                                                                                                     | 4                                                                                    |
|                                                                                         | MSO/DSO7104B                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                      |
| Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ, не менее                                       | MSO/DSO701xB                                                                                                                                                                                                                     | 100 МГц                                                                              |
|                                                                                         | MSO/DSO703xB                                                                                                                                                                                                                     | 350 МГц                                                                              |
|                                                                                         | MSO/DSO705xB                                                                                                                                                                                                                     | 500 МГц                                                                              |
|                                                                                         | MSO/DSO7104B                                                                                                                                                                                                                     | 1 ГГц                                                                                |
| Максимальная частота дискретизации                                                      | MSO/DSO701xB                                                                                                                                                                                                                     | 2 ГГц на каждый канал                                                                |
|                                                                                         | MSO/DSO703xB                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                      |
|                                                                                         | MSO/DSO705xB<br>MSO/DSO7104B                                                                                                                                                                                                     | 4 ГГц на канал в режиме работы, когда одновременно включены каналы 1 или 2 и 3 или 4 |
| Канал вертикального отклонения                                                          |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
| Входной импеданс                                                                        | 1 МОм $\pm$ 1 %/14 пФ; 50 Ом $\pm$ 1,5 %                                                                                                                                                                                         |                                                                                      |
| Диапазон установки коэффициентов отклонения ( $K_{откл}$ )                              | MSO/DSO701xB<br>MSO/DSO703xB<br>MSO/DSO705xB                                                                                                                                                                                     | от 2 мВ/дел до 5 В/дел (по входу 1 МОм и 50 Ом)                                      |
|                                                                                         | MSO/DSO7104B                                                                                                                                                                                                                     | от 2 мВ/дел до 5 В/дел (по входу 1 МОм)<br>от 2 мВ/дел до 1 В/дел (по входу 50 Ом)   |
| Диапазон напряжения смещения ( $U_{смещ}$ )                                             | $\pm$ 5 В для диапазона $K_{откл}$ от 2 мВ/дел до 10 мВ/дел<br>$\pm$ 20 В для диапазона $K_{откл}$ от 10 мВ/дел до 200 мВ/дел<br>$\pm$ 75 В для диапазона $K_{откл}$ от 200 мВ/дел до 5 В/дел                                    |                                                                                      |
| Предел допускаемой абсолютной погрешности коэффициента отклонения на постоянном токе, В | $\pm (0,02 \cdot K_{ш} \cdot K_{откл})$ , где $K_{ш}$ – коэффициент шкалы, равный:<br>16 для значений $K_{откл} = 1\text{мВ/дел}$ ;<br>32 для значений $K_{откл} = 2\text{мВ/дел}$ ;<br>8 для всех остальных значений $K_{откл}$ |                                                                                      |

| Характеристика                                                                                                                                                                                                  |                         | Значение                                                                                                                                                                                                   |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Предел допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения смещения ΔU <sub>СМЕЩ</sub> , В                                                                                                                  |                         | ± (0,1 · K <sub>ОТКЛ</sub> + 0,002 + 0,005 · U <sub>СМЕЩ</sub> ) при K <sub>ОТКЛ</sub> ≤ 200 мВ/дел<br>± (0,1 · K <sub>ОТКЛ</sub> + 0,002 + 0,015 · U <sub>СМЕЩ</sub> ) при K <sub>ОТКЛ</sub> > 200 мВ/дел |                           |
| Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения одним маркером, В                                                                                                                                |                         | ± (0,02 · K <sub>Ш</sub> · K <sub>ОТКЛ</sub> + ΔU <sub>СМЕЩ</sub> + 0,02 · K <sub>Ш</sub> · K <sub>ОТКЛ</sub> )                                                                                            |                           |
| Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения двумя маркерами, В                                                                                                                               |                         | ± (0,02 · K <sub>Ш</sub> · K <sub>ОТКЛ</sub> + 0,004 · K <sub>Ш</sub> · K <sub>ОТКЛ</sub> )                                                                                                                |                           |
| При расчёте предела погрешности измерения напряжения для значения коэффициента отклонения 2 мВ/дел принимают K <sub>ОТКЛ</sub> = 0,004 В для моделей осциллографов, работающих в диапазоне от 350 МГц до 1 ГГц. |                         |                                                                                                                                                                                                            |                           |
| Канал горизонтального отклонения                                                                                                                                                                                |                         |                                                                                                                                                                                                            |                           |
| Диапазон коэффициентов (Т <sub>р</sub> )                                                                                                                                                                        | установки развёртки     | MSO/DSO701xB                                                                                                                                                                                               | от 2 нс/дел до 50 с/дел   |
|                                                                                                                                                                                                                 |                         | MSO/DSO703xB                                                                                                                                                                                               |                           |
|                                                                                                                                                                                                                 |                         | MSO/DSO705xB                                                                                                                                                                                               | от 1 нс/дел до 50 с/дел   |
|                                                                                                                                                                                                                 |                         | MSO/DSO7104B                                                                                                                                                                                               | от 500 пс/дел до 50 с/дел |
| Предел относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора, %                                                                                                                                  | допускаемой погрешности | ± (15 + 2 · Т <sub>в</sub> ) · 10 <sup>-6</sup> , где Т <sub>в</sub> – время в годах, прошедшее с даты выпуска осциллографа                                                                                |                           |
| Предел абсолютной погрешности измерения временных интервалов с помощью маркера на одном аналоговом входе, с                                                                                                     | допускаемой погрешности | ± (0,000015 · Т <sub>ИЗМ</sub> + 0,001 · Т <sub>р</sub> + 2 · 10 <sup>-11</sup> ), где Т <sub>ИЗМ</sub> – величина измеренного интервала времени, с                                                        |                           |
| Предел абсолютной погрешности измерения временных интервалов с помощью маркера на разных аналоговых входах, с                                                                                                   | допускаемой погрешности | ± (0,000015 · Т <sub>ИЗМ</sub> + 0,001 · Т <sub>р</sub> + 4 · 10 <sup>-11</sup> ), где Т <sub>ИЗМ</sub> – величина измеренного интервала времени, с                                                        |                           |
| Предел абсолютной погрешности измерения временных интервалов с помощью маркера на входе логического анализатора, с                                                                                              | допускаемой погрешности | ± (0,00005 · Т <sub>ИЗМ</sub> + 0,001 · Т <sub>р</sub> + 1 · 10 <sup>-9</sup> ), где Т <sub>ИЗМ</sub> – величина измеренного интервала времени, с                                                          |                           |
| Синхронизация                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                                                                                                                                                                            |                           |
| Виды запуска                                                                                                                                                                                                    |                         | автоматический, ждущий, однократный, принудительный                                                                                                                                                        |                           |
| Источники синхросигнала                                                                                                                                                                                         |                         | любой из входных каналов, сеть, внешний                                                                                                                                                                    |                           |
| Диапазон уровня входного сигнала внутренней синхронизации, делений                                                                                                                                              |                         | ± 6                                                                                                                                                                                                        |                           |

| Характеристика                                                                                        | Значение                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Минимальный уровень входного сигнала внутренней синхронизации                                         | 5 мВ или 1 деление при $K_{откл} \leq 10$ мВ/дел<br>0,6 деления при $K_{откл} \geq 10$ мВ/дел                                                                                                                                                  |
| Минимальный уровень входного сигнала внешней синхронизации                                            | Для предела $\pm 1$ В:<br>100 мВ в диапазоне частот входного сигнала от 0 до 100 МГц<br>Для предела $\pm 8$ В:<br>250 мВ в диапазоне частот входного сигнала от 0 до 100 МГц<br>500 мВ в диапазоне частот входного сигнала от 100 МГц до 1 ГГц |
| Логический анализатор                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Число цифровых входов логического анализатора                                                         | 16 (модификации MSO)                                                                                                                                                                                                                           |
| Входной импеданс на наконечнике пробника                                                              | 100 кОм $\pm 2$ %/8 пФ                                                                                                                                                                                                                         |
| Разрешение по вертикали                                                                               | 1 бит                                                                                                                                                                                                                                          |
| Пороговые уровни срабатывания                                                                         | TTL (+ 1,4 В); CMOS (+ 2,5 В); ESL (– 1,3 В)<br>или устанавливаемый пользователем                                                                                                                                                              |
| Пределы установки уровня срабатывания                                                                 | $\pm 8$ В с шагом 10 мВ                                                                                                                                                                                                                        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня срабатывания                              | $\pm (0,03 \cdot U_{п} + 100 \text{ мВ})$ , где $U_{п}$ – установленный уровень срабатывания                                                                                                                                                   |
| Максимальное входное напряжение                                                                       | $\pm 40$ В (пиковое)                                                                                                                                                                                                                           |
| Общие технические характеристики                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Напряжение и частота сети электропитания                                                              | От 100 до 240 В при частоте 50/60 Гц;<br>От 100 до 132 В при частоте 50/60/400 Гц                                                                                                                                                              |
| Мощность, потребляемая от сети питания                                                                | Не более 120 В·А                                                                                                                                                                                                                               |
| Габаритные размеры, мм                                                                                | 454´ 275´ 156                                                                                                                                                                                                                                  |
| Масса                                                                                                 | 5,9 кг                                                                                                                                                                                                                                         |
| Рабочие условия применения:<br>- температура окружающего воздуха<br>- относительная влажность воздуха | от 15 до 25 °С<br><br>до 85 %                                                                                                                                                                                                                  |

#### Знак утверждения типа

наносится методом наклейки на лицевую панель прибора и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

#### Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование                                                                                                                                                                                                       | Количество | Примечание       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|
| Осциллограф цифровой DSO7012B или DSO7014B, или MSO7012B, или MSO7014B, или DSO7032B, или DSO7034B, или MSO7032B, или MSO7034B, или DSO7052B, или DSO7054B, или MSO7052B, или MSO7054B, или DSO7104B, или MSO7104B | 1 шт.      | Модель по заказу |
| кабель питания                                                                                                                                                                                                     | 1 шт.      |                  |
| пробник (по числу каналов)                                                                                                                                                                                         | до 4 шт.   |                  |
| пробник цифровой (для модификаций MSOX)                                                                                                                                                                            | 1 шт.      | по заказу        |
| компакт-диск с документацией                                                                                                                                                                                       | 1 шт.      |                  |
| Руководство по эксплуатации                                                                                                                                                                                        | 1 шт.      |                  |
| Методика поверки. 651-15-45 МП                                                                                                                                                                                     | 1 шт.      |                  |

### Поверка

осуществляется по документу 651-15-45 МП «Инструкция. Осциллографы цифровые DSO7012B, DSO7014B, MSO7012B, MSO7014B, DSO7032B, DSO7034B, MSO7032B, MSO7034B, DSO7052B, DSO7054B, MSO7052B, MSO7054B, DSO7104B, MSO7104B. Методика поверки», утверждённому первым заместителем генерального Директора – заместителем по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ» в декабре 2015 г.

Основные средства поверки:

- калибратор осциллографов Fluke 9500B (рег. № 30374-13): погрешность установки постоянного напряжения  $\pm 0,025 \%$ , погрешность установки частоты  $\pm 2,5 \cdot 10^{-7}$ ;
- мультиметр 3458A (рег. № 25900-03): диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 1000 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности:  $\pm (1,5 \cdot 10^{-6}D + 0,3 \cdot 10^{-6}E)$  в диапазоне от 0,1 до 1 В,  $\pm (0,5 \cdot 10^{-6}D + 0,05 \cdot 10^{-6}E)$  в диапазоне от 1 до 10 В, где D – показания мультиметра, E – верхний предел диапазона измерений.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к осциллографам цифровым DSO7012B, DSO7014B, MSO7012B, MSO7014B, DSO7032B, DSO7034B, MSO7032B, MSO7034B, DSO7052B, DSO7054B, MSO7052B, MSO7054B, DSO7104B, MSO7104B

1. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. Техническая документация компании «Keysight Technologies Microwave Products (M) Sdn. Bhd.», Малайзия.

### Изготовитель

Компания «Keysight Technologies Microwave Products (M) Sdn.Bhd.», Малайзия  
 Bayan Lepas Free Industrial Zone  
 11900, Bayan Lepas, Penang, Malaysia  
<http://www.keysight.com>

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Кейсайт Технолоджиз»

ИНН 7705556495

Юридический адрес: 113054, г. Москва, Космодаминая наб., 52, стр. 3

Почтовый адрес: 113054, г. Москва, Космодаминая наб., 52, стр. 3

Телефон: (495) 797-39-00; Факс: (495) 797-39-00

**Испытательный центр**

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

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11.

Почтовый адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, п/о Менделеево.

Телефон: +7(495) 526-63-00, Факс: +7(495) 526-63-00.

Е-Mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru).

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.