

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

### Контроллеры многофункциональные МФК3000, МФК1500

#### Назначение средства измерений

Контроллеры многофункциональные МФК3000, МФК1500 (далее - контроллеры) предназначены для измерений и измерительных преобразований стандартных аналоговых выходных сигналов датчиков в виде напряжения и силы постоянного тока, сопротивлений; выходных сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления; приема и обработки дискретных сигналов; формирования управляющих аналоговых и дискретных сигналов на основе измерений параметров технологических процессов.

#### Описание средства измерений

Контроллеры относятся к проектно-компонованным изделиям. В состав контроллера, который определяется потребителем при заказе, могут входить модули центрального процессора, модули ввода-вывода (дискретные или аналоговые), каркас, шасси и источники питания.

Корпус контроллера МФК3000 — металлический, представляет собой крейт конструктива Евромеханика 19".

Контроллер МФК1500 представляет собой набор шасси с установленными в них модулями. Архитектура контроллеров допускает проектирование одного контроллера состоящего из трех крейтов для МФК3000 и 16 шасси для МФК1500, но в сумме не более 64 модулей, включая модули центрального процессора.

Конструкция контроллеров позволяет встраивать их в стандартные электротехнические, монтажные шкафы или другое оборудование, защищающее от воздействия внешней среды. Защита контроллера от несанкционированного доступа в составе шкафа обеспечивается путём закрытия дверей шкафа на встроенный замок.

Контроллеры применяются для построения вторичной части измерительных и управляющих систем, используемых для автоматизации технологических процессов в различных отраслях промышленности (энергетике, машиностроении, химической, нефтегазовой, деревообрабатывающей, пищевой промышленности, в области использования атомной энергии и т.д.)

Фотографии общего вида контроллеров приведены на рисунках 1, 2.

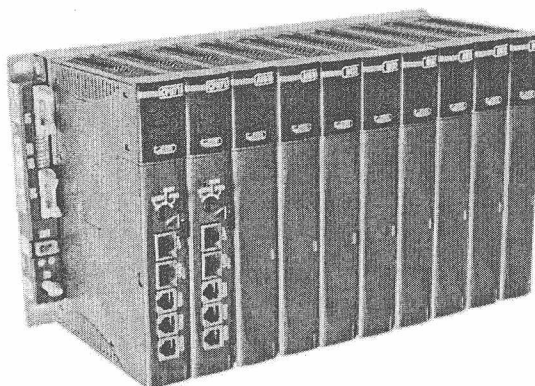


Рисунок 1 – Фотография контроллера МФК1500

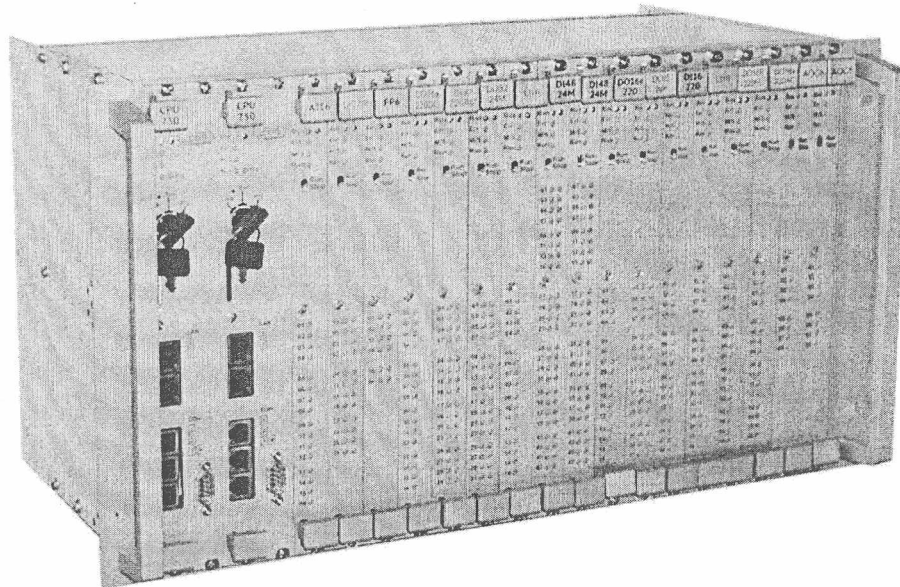


Рисунок 2 – Фотография контроллера МФК3000

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) контроллеров состоит из базового программного обеспечения (БПО), системного программного обеспечения (СПО) и встроенного программного обеспечения (ВПО) модулей.

БПО и СПО выполняют функции управления работой контроллеров.

БПО и СПО не являются метрологически значимыми частями ПО контроллеров.

ВПО модулей осуществляет функции сбора, обработки и хранения измерительной информации. Информация передаётся в СПО через защищённый интерфейс unitbus/microcan. ВПО модулей является метрологически значимой частью ПО контроллеров МФК3000, МФК1500. Идентификационным признаком программного обеспечения является номер версии ВПО не ниже указанного в таблицах 1, 2, который можно прочесть на дисплее системы в программе TUNER.

Таблица 1 - Идентификационные данные ВПО модулей контроллеров МФК3000

Идентификационные данные	Значение				
	AI16	AOC8	DI48-24M	FP6	LI16
Идентификационные данные (признаки)	-	-	-	-	-
Идентификационное наименование ПО	-	-	-	-	-
Номер версии	4.4	4.2	4.2	4.7	4.4

Таблица 2 - Идентификационные данные ВПО модулей контроллеров МФК1500

Идентификационные данные	Значение							
	AI4, AI8, ADO24	AIG8, AIG16	AOC2, AOC4	DI16, DI32, DIO32	LIG4, LIG8, LIG16	AIX8, AIX16	FP8	AI8H, AI16H, AOC4H, FP1
Идентификационные данные (признаки)	-	-	-	-	-	-	-	
Идентификационное наименование ПО	-	-	-	-	-	-	-	
Номер версии	3.2	4.3	4.6	4.6	4.5	4.4	4.7	4.8

Метрологические характеристики модулей контроллера нормированы с учётом влияния на них ВПО.

Защита ВПО и данных измерений от преднамеренных и непреднамеренных воздействий соответствует уровню защиты «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014 и обеспечивается программно-аппаратной архитектурой контроллеров. Для защиты от непреднамеренных воздействий в ВПО реализован алгоритм периодического пересчёта и верификации контрольной суммы исполняемой части. Защита от несанкционированного доступа к настройкам и данным измерений обеспечивается тем, что возможность изменения ВПО доступна только на специализированном оборудовании производителя.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики контроллеров представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики контроллеров

Модель МФК	Тип модуля	Диапазоны входных сигналов	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой основной погрешности: γ- приведённой, %, δ - относительной, %, Δ - абсолютной	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окр. среды, % / 10 °С: γ- приведённой, %, δ - относительной, %, Δ - абсолютной	Примечание	
1	2	3	4	5	6	7	
3000	АП16	от 0 до 5 мА;	14 бит	γ = ± 0,15	γ = ± 0,075	R <sub>вх</sub> = 100 Ом	
		от 0 до 20 мА;		γ = ± 0,1	γ = ± 0,05		R <sub>вх</sub> = 100 Ом
		от 4 до 20 мА		γ = ± 0,1	γ = ± 0,05		R <sub>вх</sub> = 100 Ом
	от 0 до 10 В	14 бит	γ = ± 0,1	γ = ± 0,05	R <sub>вх</sub> = 125 кОм		
АОС8	14 бит	от 0 до 5 мА;	γ = ± 0,1	γ = ± 0,05	R <sub>наг</sub> = 2000 Ом		
		от 0 до 20 мА;	γ = ± 0,05	γ = ± 0,025	R <sub>наг</sub> = 600 Ом		
		от 4 до 20 мА	γ = ± 0,05	γ = ± 0,025	R <sub>наг</sub> = 600 Ом		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
3000	LI16	от 0 до 10 мВ	-	$\gamma = \pm 0,1$	$\gamma = \pm 0,05$	-
		от 0 до 50 мВ; от 0 до 100 мВ; от 0 до 500 мВ; от минус 10 до 10 мВ; от минус 50 до 50 мВ; от минус 100 до 100 мВ; от минус 500 до 500 мВ	14 бит	$\gamma = \pm 0,05$	$\gamma = \pm 0,025$	$R_{вх}$ не менее 100 кОм
		Сигналы от ТП стандартных градуировок по ГОСТ Р 8.585-2001 от минус 6,154 до 76,373 мВ	14 бит	от $\gamma = \pm 0,1$ до $\gamma = \pm 0,15$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразов. температур	от $\gamma = \pm 0,05$ до $\gamma = \pm 0,075$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	С учетом погр. канала компенсации темп. хол. спая, но без учета погр. датчика компенсации темп. хол. спая
		Сигналы от ТС по ГОСТ 6651-2009, по ГОСТ 6651-78 от 7,95 до 395,16 Ом	14 бит	от $\gamma = \pm 0,1$ до $\gamma = \pm 0,15$ в зависимости от градуир. и диапазона преобразов. температур	от $\gamma = \pm 0,05$ до $\gamma = \pm 0,075$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразования температур	По трех- и четырехпроводной схеме измерения
		от 10 до 100 Ом; от 10 до 200 Ом; от 10 до 500 Ом	14 бит	$\gamma = \pm 0,1$	$\gamma = \pm 0,05$	
1500	AI8 AI8* AI4 AI4*	от 0 до 5 мА; от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	14 бит	$\gamma = \pm 0,15$ $\gamma = \pm 0,1$ $\gamma = \pm 0,1$	$\gamma = \pm 0,075$ $\gamma = \pm 0,05$ $\gamma = \pm 0,05$	$R_{вх} = 115 \text{ Ом}$ $R_{вх} = 115 \text{ Ом}$ $R_{вх} = 115 \text{ Ом}$
	AIX16 AIX16* AIX8 AIX8*	от 0 до 5 мА; от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	14 бит	$\gamma = \pm 0,1$ $\gamma = \pm 0,1$ $\gamma = \pm 0,1$	$\gamma = \pm 0,05$ $\gamma = \pm 0,05$ $\gamma = \pm 0,05$	$R_{вх} = 25 \text{ Ом}$ $R_{вх} = 25 \text{ Ом}$ $R_{вх} = 25 \text{ Ом}$
	AI8H AI8H* AI16H AI16H*	от 0 до 5 мА; от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	14 бит	$\gamma = \pm 0,1$ $\gamma = \pm 0,1$ $\gamma = \pm 0,1$	$\gamma = \pm 0,05$ $\gamma = \pm 0,05$ $\gamma = \pm 0,05$	$R_{вх} = 264,9 \text{ Ом}$ $R_{вх} = 264,9 \text{ Ом}$ $R_{вх} = 264,9 \text{ Ом}$

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
1500	AIX16 AIX16* AIX8 AIX8*	от минус 5 до 5 мА; от минус 20 до 20 мА	14 бит	$\gamma = \pm 0,1$ $\gamma = \pm 0,1$	$\gamma = \pm 0,05$ $\gamma = \pm 0,05$	$R_{вх} = 25 \text{ Ом}$ $R_{вх} = 25 \text{ Ом}$
	AI8 AI8* AI4 AI4* AIX16 AIX16* AIX8 AIX8*	от 0 до 10 В	14 бит	$\gamma = \pm 0,1$	$\gamma = \pm 0,05$	$R_{вх} = 125 \text{ кОм}$
	AIX16 AIX16* AIX8 AIX8*	от минус 10 до 10 В	-	$\gamma = \pm 0,1$	$\gamma = \pm 0,05$	$R_{вх} = 105 \text{ кОм}$
	AIG8 AIG8* AIG16 AIG16*	от 0 до 5 мА; от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	14 бит	$\gamma = \pm 0,2$ $\gamma = \pm 0,15$ $\gamma = \pm 0,15$	$\gamma = \pm 0,1$ $\gamma = \pm 0,075$ $\gamma = \pm 0,075$	$R_{вх} = 135 \text{ Ом}$ $R_{вх} = 135 \text{ Ом}$ $R_{вх} = 135 \text{ Ом}$
	AOC4 AOC4* AOC2 AOC2* AOC4H AOC4H*	14 бит	от 0 до 5 мА; от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,1$ $\gamma = \pm 0,05$ $\gamma = \pm 0,05$	$\gamma = \pm 0,05$ $\gamma = \pm 0,025$ $\gamma = \pm 0,025$	$R_{нар} = 2000 \text{ Ом}$ $R_{нар} = 600 \text{ Ом}$ $R_{нар} = 600 \text{ Ом}$
	ADO24 ADO24*	от 0 до 5 мА; от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА	14 бит	$\gamma = \pm 0,2$ $\gamma = \pm 0,15$ $\gamma = \pm 0,15$	$\gamma = \pm 0,1$ $\gamma = \pm 0,075$ $\gamma = \pm 0,075$	$R_{вх} = 135 \text{ Ом}$ $R_{вх} = 135 \text{ Ом}$ $R_{вх} = 135 \text{ Ом}$
	LIG4 LIG4* LIG8 LIG8* LIG16 LIG16*	от 0 до 10 мВ	14 бит	$\gamma = \pm 0,1$	$\gamma = \pm 0,05$	$R_{вх}$ не менее 100 кОм
		от 0 до 50 мВ; от 0 до 100 мВ; от 0 до 500 мВ; от минус 10 до 10 мВ; от минус 50 до 50 мВ; от минус 100 до 100 мВ; от минус 500 до 500 мВ	-	$\gamma = \pm 0,05$	$\gamma = \pm 0,025$	-

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
1500	LIG4 LIG4* LIG8 LIG8* LIG16 LIG16*	Сигналы от ТП стандартных градуировок по ГОСТ Р 8.585-2001 от минус 6,154 до 76,373 мВ	14 бит	от $\gamma = \pm 0,1$ до $\gamma = \pm 0,15$ в зависимости от градуир. и диапазона преобразов. температур	от $\gamma = \pm 0,05$ до $\gamma = \pm 0,075$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразов. температур	С учетом погр. канала компенсации темп. хол. спая, но без учета погр. датчика компенсации темп. хол. спая
	LIG4 LIG4* LIG8 LIG8* LIG16 LIG16*	Сигналы от ТС по ГОСТ 6651-2009, по ГОСТ 6651-78 от 7,95 до 395,16 Ом	14 бит	от $\gamma = \pm 0,1$ до $\gamma = \pm 0,15$ в зависимости от градуир. и диапазона преобразов. температур	от $\gamma = \pm 0,05$ до $\gamma = \pm 0,075$ в зависимости от градуировки и диапазона преобразов. температур	По трех- и четырехпроводной схеме измерения
	LIG4 LIG4* LIG8 LIG8* LIG16 LIG16*	от 10 до 100 Ом; от 10 до 200 Ом; от 10 до 500 Ом	14 бит	$\gamma = \pm 0,1$	$\gamma = \pm 0,05$	
3000	DI48-24M	от 1 до 1000 Гц; от 0,1 до 1000 Гц	32 бит	$\gamma = \pm 0,2$ $\gamma = \pm 0,05$	$\gamma = \pm 0,1$ $\gamma = \pm 0,025$	-
		от 1 до $(2^{32}-1)$ импульсов	32 бит	$\Delta = \pm 1$ импульс в рабочих условиях применения		
	FP6	от 250 до 100000 Гц; от 0,5 до 100000 Гц	32 бит	$\delta = \pm 0,01$ $\delta = \pm 0,005$	$\delta = \pm 0,005$ $\delta = \pm 0,0025$	-
		от 1 до $(2^{32}-1)$ импульсов	32 бит	$\Delta = \pm 1$ импульс в рабочих условиях применения		-
1500	DI16 DI16* DI32 DI32*	от 1 до 1000 Гц; от 0,1 до 1000 Гц	32 бит	$\gamma = \pm 0,2$ $\gamma = \pm 0,05$	$\gamma = \pm 0,1$ $\gamma = \pm 0,025$	-
	DIO32 DIO32*	от 1 до $(2^{32}-1)$ имп.	32 бит	$\Delta = \pm 1$ импульс в рабочих условиях применения		-
	FP1 FP1* FP8 FP8*	от 250 до 100000 Гц; от 0,5 до 100000 Гц	32 бит	$\delta = \pm 0,01$ $\delta = \pm 0,005$	$\delta = \pm 0,005$ $\delta = \pm 0,0025$	-
	FP8 FP8*	от 1 до $(2^{32}-1)$ имп.	32 бит	$\Delta = \pm 1$ импульс в рабочих условиях применения		-

Окончание таблицы 3

\* Если в конце обозначения модуля стоит символ «\*», то модуль работает в температурном диапазоне от минус 40 до 60 °С. Если символ «\*» отсутствует, то для модулей МФК3000 температурный диапазон от 1 до 55 °С, для модулей МФК1500 температурный диапазон от 1 до 60 °С.

Примечания

1 Сигналы от термопреобразователей сопротивления следующих градуировок:  
по ГОСТ 6651-2009: ТСМ 50М,  $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ; ТСМ 50М,  $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ;  
ТСМ 100М,  $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ; ТСМ 100М,  $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ;  
ТСП 50П,  $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ; ТСП 50П,  $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ;  
ТСП 100П,  $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ; ТСП 100П,  $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ;  
ТСН 100Н,  $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ;  
по ГОСТ 6651-78: ТСП 46П,  $W_{100}=1,3910$ ; ТСМ 53М,  $W_{100}=1,4260$ .

2 Сигналы от термопар следующих градуировок:  
по ГОСТ Р 8.585-2001: ТВР, А-1; ТВР, А-2; ТВР, А-3; ТПР, ПР(В); ТПП, ПП(С); ТПП, ПП(Р); ТХА, ХА(К); ТХК, ХК(Л); ТХКн, ХК(Е); ТМК, МК(Т); ТЖК, ЖК(Ј); ТНН, НН(Н); ТМК, МК(М).

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха:  
для МФК3000..... от 1 до 55 °С;  
для МФК1500..... от минус 40 до 60 °С;
  - нормальная температура .....  $(25 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
  - относительная влажность от 5 до 95 % без конденсации влаги при температуре +35 °С;
  - атмосферное давление..... от 84,0 до 106,7 кПа;
  - питание от сети переменного тока напряжением  $(220_{-33}^{+22})\text{ В}$  частотой  $(50_{-3}^{+2})\text{ Гц}$ ;
  - температура хранения ..... от минус 50 до 70 °С;
  - температура транспортирования ..... от минус 40 до 70 °С.
- Габаритные размеры контроллера МФК3000, мм, не более ..... 266 x 483 x 279;  
Габаритные размеры контроллера МФК1500, мм, не более ..... 187 x 526 x 143;  
187 x 285 x 143;  
187 x 165 x 143.
- Масса МФК3000, кг, не более..... 15.  
Масса МФК1500, кг, не более..... 10.  
Назначенный срок службы..... 15 лет.

**Знак утверждения типа**

наносится на боковую панель модуля приклеиванием шильдика и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений:**

- контроллер МФК3000 или МФК1500 (комплектность по спецификации заказа);
- ответные части разъемов модулей;
- руководство по эксплуатации на МФК3000 БНРД.420002.002РЭ;
- руководство по эксплуатации на МФК1500 БНРД.420002.003РЭ1;
- руководство по эксплуатации на МФК1500 БНРД.420002.003РЭ2;
- паспорт на МФК3000 БНРД.420002.002ПС;
- паспорт на МФК1500 БНРД.420002.003ПС;
- методика поверки БНРД.420002.002МП;
- упаковка.

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом БНРД.420002.002МП «Контроллеры многофункциональные МФК3000, МФК1500. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 27.05.2015.

Перечень основных средств поверки: магазин сопротивления Р4831 (диапазон: от 0,001 до 111111,10 Ом, класс точности  $0,02/2 \cdot 10^{-6}$ ), нановольтметр/микроомметр постоянного тока Agilent 34420A (диапазоны: от 0 до 10 Ом, от 0 до 100 Ом, от 0 до 1000 Ом,  $\Delta = \pm(0,0060\%R_n + 0,0002\%R_d)$ ; от 0 до 10 мВ,  $\Delta = \pm(0,0050\%U_n + 0,0003\%U_d)$ ; от 0 до 100 мВ,  $\Delta = \pm(0,0040\%U_n + 0,0004\%U_d)$ ; от 0 до 10 В,  $\Delta = \pm(0,0030\%U_n + 0,0004\%U_d)$ ), калибратор Fluke 9100 (с опцией 100) (диапазоны: от 03,2001 до 32,0000 мА  $\Delta = \pm(0,014\%I_n + 900 \text{ нА})$ ; от 000,000 до 320,000 мВ  $\Delta = \pm(0,006\%U_n + 4,16 \text{ мкВ})$ ; от 0,32001 до 3,20000 В  $\Delta = \pm(0,006\%U_n + 41,6 \text{ мкВ})$ ; от 03,2001 до 32,0000 В  $\Delta = \pm(0,0065\%U_n + 416 \text{ мкВ})$ ; от 0,5 до 100000 Гц  $\delta = 0,000025\%$ ), калибратор Yokogawa CA100 (диапазон: от 1 до 60000 импульсов  $\Delta = \pm 1$  ед. мл. разряда).

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контроллерам многофункциональным МФК3000, МФК1500

ГОСТ Р 51841-2001 Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ТУ 4250-001-54897848-2015 (БНРД.420002.002ТУ) Контроллеры многофункциональные МФК3000, МФК1500. Технические условия.

### Изготовитель

ЗАО «ТеконГруп»

Юридический адрес: ул. Б. Семеновская, д.40, стр.18, Москва, 107023, Россия

ИНН 7726302653

Тел. +7 (495) 730-41-12. Факс +7 (495) 730-41-13

Почтовый адрес: 3-я Хорошевская ул., д.20, Москва, 123298, Россия

Тел.: +7 (495) 730-41-12. Факс: +7 (495) 730-41-13

### Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

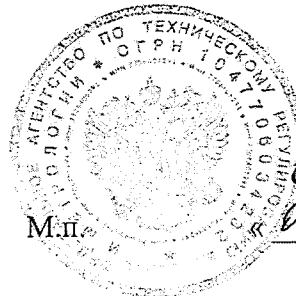
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

### Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии



С.С. Голубев

М.п.

02» 02

2016 г.

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*