

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры цифровые на основе мезонинных модулей

Назначение средства измерений

Мультиметры цифровые на основе мезонинных модулей (далее – мультиметры цифровые) предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току и частоты периодического сигнала.

Описание средства измерений

Мультиметр цифровой представляет собой печатную плату с прикрепленной к ней лицевой панелью.

Мультиметры цифровые устанавливаются на носитель мезонинных модулей, и через интерфейсы стандарта VXI (для модулей типа НМ, НМ-С, НМУ) и стандарта LXI (для устройств типа MezaBox, MezaBOX\Battery 133W-hrs) соединяются информационно с управляющей ПЭВМ.

В качестве носителей мезонинных модулей используются модули НМ ФТКС.468269.002, НМ-С ФТКС.468269.005, НМУ ФТКС.468269.003 и устройства MezaBox ФТКС.469133.006, MezaBox\Battery 133W-hrs ФТКС.469133.006-01.

В основу принципа действия положен метод преобразования, в зависимости от режима измерений, значений измеряемых физических величин в эквивалентные значения физических величин с последующим аналого-цифровым преобразованием.

Мультиметр цифровой содержит один изолированный от корпуса канал, который по командам программы может устанавливаться в один из режимов измерения напряжения постоянного тока, напряжения переменного тока, силы постоянного тока, силы переменного тока, сопротивления постоянному току или частоты периодического сигнала в программно устанавливаемых диапазонах.

Количество мультиметров цифровых, устанавливаемых на один носитель мезонинных модулей:

- до двух, если в качестве носителей мезонинных модулей используются модули НМ, НМ-С, НМУ;
- один, если в качестве носителей мезонинных модулей используются устройства MezaBox, MezaBox\Battery 133W-hrs.

Мультиметры цифровые имеют следующую модификацию:

UNC3.031.145 «Мультиметр цифровой МЦММ1».

Внешний вид устройств типа MezaBox и MezaBox\Battery 133W-hrs с установленным мультиметром цифровым, указанием места нанесения знака утверждения типа и защитой от несанкционированного доступа, предусмотренной в виде пломбировки винта крепления верхней крышки устройства, приведены на рисунках 1 и 2.

Внешний вид носителей мезонинных модулей типа НМ, НМ-С, НМУ с установленными мультиметрами цифровыми, указанием места нанесения знака утверждения типа и защитой от несанкционированного доступа, предусмотренной в виде пломбировки винта крепления защитного кожуха носителя, приведены на рисунке 3.

Внешний вид мультиметра цифрового приведен на рисунке 4.

По условиям эксплуатации мультиметры цифровые удовлетворяют требованиям группы 3 по ГОСТ 22261-94 с диапазоном рабочих температур от 5 до 40 °C и относительной влажностью окружающего воздуха от 30 до 80 % при температуре 25 °C без предъявления требований по механическим воздействиям.



Рисунок 1 – Внешний вид устройства MezaBox с установленным мультиметром цифровым, указанием места нанесения знака утверждения типа и местом пломбировки



Рисунок 2 – Внешний вид устройства MezaBox\Battery 133W-hrs с установленным мультиметром цифровым, указанием места нанесения знака утверждения типа и местом пломбировки



Рисунок 3 – Внешний вид носителя мезонинных модулей типа НМ (НМ-С, НМУ) с установленными мультиметром цифровым, указанием места нанесения знака утверждения типа и местом пломбировки



Рисунок 4 – Внешний вид мультиметра цифрового МЦММ1 UNC3.031.145

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) для работы с мультиметром цифровым включает ПО общее и ПО специальное.

В состав общего ПО входит операционная система Windows XP с сервис-паком SP2 или выше.

В состав специального ПО входят комплект ПО «VISA» и комплект ПО модулей ООО Фирма «Информтест».

Комплект ПО «VISA» обеспечивает работу системного интерфейса информационной связи ПЭВМ и базового блока (крейта стандарта VXI) с установленными в него носителями мезонинных модулей в случае, когда в качестве носителей мезонинных модулей используются модули НМ ФТКС.468269.002, НМ-С ФТКС.468269.005, НМУ ФТКС.468269.003, а также работу системного интерфейса информационной связи ПЭВМ и устройства MezaBox ФТКС.469133.006 (MezaBox\Battery 133W-hrs ФТКС.469133.006-01) в случае, когда в качестве носителей мезонинных модулей используются эти устройства.

В комплект ПО «VISA» также входит программа «Resource Manager», осуществляющая начальную конфигурацию связи с носителями мезонинных модулей в случае, когда для связи с ПЭВМ используются устройства стандарта VXI.

Комплект ПО модулей ООО Фирма «Информтест» обеспечивает управление режимами работы мультиметров цифровых, а также обеспечивает их информационную связь с носителем мезонинных модулей.

В комплект ПО модулей ООО Фирма «Информтест» входят следующие программы:

- «рpsm.exe» (для проверки работоспособности носителей мезонинных модулей и потребляемых по цепям питания токов);

- «рруМСММ1.exe» (для проверки метрологических характеристик мультиметров цифровых МЦММ1).

Метрологически значимая часть ПО, входящая в состав комплекта ПО модулей ООО Фирма «Информтест», выделена в файл библиотеки математических преобразований МЦММ1 unmdmmc1_math.dll.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
Библиотека математических преобразований МЦММ1	unmdmmc1_math.dll	1.0	F6AC64DC	CRC32

Метрологически значимая часть ПО мультиметров цифровых и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

ИК напряжения постоянного тока

Диапазоны измерений напряжения постоянного тока от минус 100 до 100 мВ; от минус 1 до 1 В; от минус 10 до 10 В; от минус 100 до 100 В; от минус 400 до 400 В.

Пределы допускаемой основной и дополнительной относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %, определяются по формуле:

$$\pm (a + b \cdot |U_k/U_x|), \quad (1)$$

где U_k – верхний предел диапазона измерений. Значения коэффициентов a и b приведены в таблице 1;

U_x – измеренное значение.

Таблица 1

Верхний предел диапазона измерений ($ U_k $)	Конечные значения предела диапазона измерений ($\pm U_p$)	Значение коэффициентов			
		для основной погрешности, %		для дополнительной погрешности, %/°C	
		a	b	a	b
100 мВ	$\pm 119,9999$ мВ	0,0040	0,0035	0,0005	0,0005
1 В	$\pm 1,199999$ В	0,0030	0,0007	0,0005	0,0001
10 В	$\pm 11,99999$ В	0,0020	0,0005	0,0005	0,0001
100 В	$\pm 119,9999$ В	0,0035	0,0006	0,0005	0,0001
400 В	$\pm 400,0000$ В	0,0035	0,0006	0,0005	0,0003

Примечания

1 U_k – верхний предел диапазона измерений, U_p – конечное значение предела диапазона измерений.

2 Дополнительная погрешность в диапазоне температур от 18 до 28 °C равна нулю.

3 В диапазонах температур от 5 до 18 °C и от 28 до 40 °C допускаемая погрешность измерений равна сумме основной погрешности и результата произведения дополнительной погрешности на отклонение температуры окружающего воздуха от значения 18 °C (для диапазона температур от 5 до 18 °C) или от значения 28 °C (для диапазона температур от 28 до 40 °C)

Значения входного сопротивления в режиме измерения напряжения постоянного тока:

- в диапазонах 100 мВ, 1 В, 10 В:

1) не менее 10 ГОм при включенном режиме АВВС (автоматический выбор входного сопротивления);

2) $(10 \pm 0,5)$ МОм при отключенном режиме АВВС;

- в диапазонах 100 и 400 В, МОм $10 \pm 0,5$.

ИК силы постоянного тока

Диапазоны измерений силы постоянного тока от минус 10 мА до 10 мА; от минус 100 до 100 мА; от минус 1 до 1 А; от минус 3 до 3 А.

Пределы допускаемой основной и дополнительной относительной погрешности измерений силы постоянного тока, %, определяются по формуле:

$$\pm (a + b \cdot |I_k/I_x|), \quad (2)$$

где I_k – верхний предел диапазона измерений. Значения коэффициентов a и b приведены в таблице 2,

I_x – измеренное значение.

Таблица 2

Верхний предел диапазона измерений ($ I_k $)	Конечные значения предела диапазона измерений ($\pm I_p$)	Значение коэффициентов			
		для основной погрешности, %		для дополнительной погрешности, %/ °C	
		a	b	a	b
10 мА	± 11,99999 мА	0,05	0,010	0,005	0,002
100 мА	± 119,9999 мА	0,04	0,005	0,006	0,001
1 А	± 1,199999 А	0,13	0,010	0,006	0,001
3 А	± 3,000000 А	0,72	0,021	0,006	0,002

Примечания

1 I_k – верхний предел диапазона измерений, I_p – конечное значение предела диапазона измерений.

2 Дополнительная погрешность в диапазоне температур от 18 до 28 °C равна нулю.

3 В диапазонах температур от 5 до 18 °C и от 28 до 40 °C допускаемая погрешность измерений равна сумме основной погрешности и результата произведения дополнительной погрешности на отклонение температуры окружающего воздуха от значения 18 °C (для диапазона температур от 5 до 18 °C) или от значения 28 °C (для диапазона температур от 28 до 40 °C).

ИК сопротивления постоянному току

Диапазоны измерений сопротивления постоянному току по двухпроводной и четырёхпроводной схемам измерений от 0 до 100 Ом; от 0,1 до 1 кОм; от 1 до 10 кОм; от 10 до 100 кОм; от 0,1 до 1 МОм; от 1 до 10 МОм; от 10 до 100 МОм.

Пределы допускаемой основной и дополнительной относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току, %, определяются по формуле:

$$\pm (a + b \cdot R_k / R_x), \quad (3)$$

где R_k – верхний предел диапазона измерений. Значения коэффициентов a и b приведены в таблице 3;

R_x – измеренное значение.

Таблица 3

Верхний предел диапазона измерений (R_k)	Конечное значение предела диапазона измерений (R_p)	Значение коэффициентов			
		для основной погрешности, %		для дополнительной погрешности, %/ °C	
		a	b	a	b
100 Ом	119,9999 Ом	0,008	0,004	0,0006	0,0005
1 кОм	1,199999 кОм	0,008	0,001	0,0006	0,0001
10 кОм	11,99999 кОм	0,008	0,001	0,0006	0,0001
100 кОм	119,9999 кОм	0,008	0,001	0,0006	0,0001
1 МОм	1,199999 МОм	0,008	0,001	0,0010	0,0002
10 МОм	11,99999 МОм	0,035	0,001	0,0030	0,0004
100 МОм	100,0000 МОм	0,800	0,010	0,1500	0,0002

Примечания

1 R_k – верхний предел диапазона измерений, R_p – конечное значение предела диапазона измерений.

2 Дополнительная погрешность в диапазоне температур от 18 до 28 °C равна нулю.

3 В диапазонах температур от 5 до 18 °C и от 28 до 40 °C допускаемая погрешность измерений равна сумме основной погрешности и результата произведения дополнительной погрешности на отклонение температуры окружающего воздуха от значения 18 °C (для диапазона температур от 5 до 18 °C) или от значения 28 °C (для диапазона температур от 28 до 40 °C).

4 Погрешность измерений определяется для четырёхпроводной схемы измерений

Максимальное значение падения напряжения на измеряемом сопротивлении при протекании через него измерительного тока, В, не более 8.

ИК напряжения переменного тока

Диапазоны измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 5 Гц до 300 кГц..... от 0 до 100 мВ; от 0,1 до 1 В; от 1 до 10 В; от 10 до 100 В; от 100 до 300 В.

Пределы допускаемой основной и дополнительной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, %, определяются по формуле:

$$\pm (a + bU_k/U_x), \quad (4)$$

где U_k – верхний предел диапазона измерений. Значения коэффициентов a и b приведены в таблице 4;

U_x – измеренное значение.

Таблица 4

Верхний предел диапазона измерений (U_k)	Конечное значение предела диапазона измерений (U_p)	Диапазон частот	Значение коэффициентов			
			для основной погрешности, %		для дополнительной погрешности, %/ °C	
			a	b	a	b
100 мВ	119,9999 мВ	от 5 до 10 Гц	0,5	0,06	0,035	0,004
		от 10 Гц до 20 кГц	0,05	0,04	0,005	0,004
		от 20 до 50 кГц	0,11	0,05	0,011	0,005
		от 50 до 100 кГц	0,60	0,08	0,060	0,008
		от 100 до 300 кГц	5,00	0,50	0,200	0,020
1 В	1,199999 В	от 5 до 10 Гц	0,5	0,06	0,035	0,004
		от 10 Гц до 20 кГц	0,05	0,03	0,005	0,004
		от 20 до 50 кГц	0,11	0,05	0,011	0,005
		от 50 до 100 кГц	0,60	0,08	0,060	0,008
		от 100 до 300 кГц	5,00	0,50	0,200	0,020
10 В	11,99999 В	от 5 до 10 Гц	0,5	0,06	0,035	0,004
		от 10 Гц до 20 кГц	0,05	0,03	0,005	0,004
		от 20 до 50 кГц	0,11	0,05	0,011	0,005
		от 50 до 100 кГц	0,60	0,08	0,060	0,008
		от 100 до 300 кГц	5,00	0,50	0,200	0,020
100 В	119,9999 В	от 5 до 10 Гц	0,5	0,06	0,035	0,004
		от 10 Гц до 20 кГц	0,05	0,03	0,005	0,004
		от 20 до 50 кГц	0,11	0,05	0,011	0,005
		от 50 до 100 кГц	0,60	0,08	0,060	0,008
		от 100 до 300 кГц	5,00	0,50	0,200	0,020
300 В	300,0000 В	от 5 до 10 Гц	0,45	0,09	0,035	0,004
		от 10 Гц до 20 кГц	0,05	0,09	0,005	0,004
		от 20 до 50 кГц	0,12	0,15	0,011	0,005
		от 50 до 100 кГц	0,60	0,24	0,060	0,008
		от 100 до 300 кГц	5,00	1,50	0,200	0,020

Верхний предел диапазона измерений (U_k)	Конечное значение предела диапазона измерений (U_p)	Диапазон частот	Значение коэффициентов					
			для основной погрешности, %		для дополнительной погрешности, %/ °C			
			a	b	a	b		
Примечания								
1 U_k – верхний предел диапазона измерений, U_p – конечное значение предела диапазона измерений.								
2 Дополнительная погрешность в диапазоне температур от 18 до 28 °C равна нулю.								
3 В диапазонах температур от 5 до 18 °C и от 28 до 40 °C допускаемая погрешность измерений равна сумме основной погрешности и результата произведения дополнительной погрешности на отклонение температуры окружающего воздуха от значения 18 °C (для диапазона температур от 5 до 18 °C) или от значения 28 °C (для диапазона температур от 28 до 40 °C).								
4 Значения погрешности измерений определяются при установке соответствующего частоте измеряемого напряжения значения полосы пропускания ФНЧ.								
5 Для измеряемых сигналов с частотой более 50 кГц должно выполняться условие $U \times F \leq (1,5 \times 10^7) \text{ В} \times \text{Гц}$, где U – измеряемое напряжение, F – частота сигнала								

ИК силы переменного тока

Диапазоны измерений среднеквадратического значения силы переменного тока в диапазоне частот от 5 Гц до 5 кГц..... от 0 до 1 А; от 1 до 3 А.

Пределы допускаемой основной и дополнительной относительной погрешности измерений силы переменного тока, %, определяются по формуле:

$$\pm (a + bI_k/I_x), \quad (5)$$

где I_k – верхний предел диапазона измерений. Значения коэффициентов a и b приведены в таблице 5;

I_x – измеренное значение.

Таблица 5

Верхний предел диапазона измерений (I_k)	Конечные значения предела диапазона измерений (I_p)	Диапазон частот	Значение коэффициентов			
			для основной погрешности, %		для дополнительной погрешности, %/°C	
			a	b	a	b
1 А	1,199999 А	от 5 до 10 Гц	0,45	0,04	0,035	0,006
		от 10 Гц до 1 кГц	0,15	0,04	0,015	0,006
		от 1 до 5 кГц	0,40	0,04	0,015	0,006
3 А	3,000000 А	от 5 до 10 Гц	0,95	0,06	0,035	0,006
		от 10 Гц до 1 кГц	0,75	0,06	0,015	0,006
		от 1 до 5 кГц	1,00	0,06	0,015	0,006

Примечания

1 I_k – верхний предел диапазона измерений, I_p – конечное значение предела диапазона измерений.

2 Дополнительная погрешность в диапазоне температур от 18 до 28 °C равна нулю.

3 В диапазонах температур от 5 до 18 °C и от 28 до 40 °C допускаемая погрешность измерений равна сумме основной погрешности и результата произведения дополнительной погрешности на отклонение температуры окружающего воздуха от значения 18 °C (для диапазона температур от 5 до 18 °C) или от значения 28 °C (для диапазона температур от 28 до 40 °C).

4 Значения погрешности измерений определяются при установке соответствующего частоте измеряемого тока значения полосы пропускания ФНЧ

ИК силы переменного тока

Диапазон измерений частоты периодического сигнала при амплитуде сигнала от 10 мВ до 350 В от 5 Гц до 300 кГц.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты, %:
в диапазоне частот от 5 до 10 Гц ± 0,05;
в диапазоне частот от 10 Гц до 40 кГц ± 0,03;
в диапазоне частот от 40 до 300 кГц ± 0,01.

Общие характеристики

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С от 5 до 40;
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7.

Потребляемая суммарная максимальная мощность, Вт, приведена в таблице 6

Таблица 6

Тип носителя мезонинных модулей	Кол-во устанавливаемых мультиметров цифровых МЦММ1	
	1	2
HM, (HM-C, HMU)	24,3	34,3
MezaBox	16,0	-
MezaBox\Battery 133W-hrs)	16,0	-

Суммарная масса, кг, приведена в таблице 7

Таблица 7

Тип носителя мезонинных модулей	Кол-во устанавливаемых мультиметров цифровых МЦММ1	
	1	2
HM, (HM-C, HMU)	2,40	2,80
MezaBox	2,50	-
MezaBox\Battery 133W-hrs)	3,70	-

Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более:

- мультиметров цифровых 270 × 101 × 22;
- носителей мезонинных модулей HM ФТКС.468269.002, HM-C ФТКС.468269.005 262 × 30 × 369;
- носителя мезонинных модулей – устройства MezaBox ФТКС.469133.006 196 × 66,5 × 315;
- носителя мезонинных модулей – устройства MezaBox\Battery 133W-hrs ФТКС.469133.006-01 196 × 102 × 315.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель носителя мезонинных модулей в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение	Наименование	Количество
ФТКС.468269.002	НМ	по заказу
ФТКС.468269.003	НМУ	по заказу
ФТКС.468269.005	НМ-С	по заказу
ФТКС.469133.006	MezaBox	по заказу
ФТКС.469133.006-01	MezaBox\Battery 133W-hrs	по заказу
UNC3.031.145	Мультиметр цифровой МЦММ1	по заказу
ФТКС.85001-01	Комплект ПО модулей Информтест	1
	Комплект эксплуатационных документов	1

Проверка

осуществляется по разделу 5 «Проверка» Руководства по эксплуатации ФТКС.468261.011 РЭ, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» 27.02.2012 г.

Основные средства поверки:

- калибратор универсальный 9100Е (рег.№ 25985-09): диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0,05 мВ до 400 В, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm (0,01 + 0,003 \cdot |U_k/U_x|)$, где U_k – верхний предел диапазона, U_x – установленное значение напряжения постоянного тока; диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 10 мВ до 300 В, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока $\pm 0,5 \%$; диапазон воспроизведения постоянного и переменного тока от 0,05 мА до 3 А, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения постоянного тока $\pm (0,1 + 0,015 \cdot |I_k/I_x|)$, где I_k – верхний предел диапазона, I_x – установленное значение постоянного тока; диапазон воспроизведения частоты сигнала прямоугольной формы от 3 Гц до 300 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты сигнала $\pm 0,003 \%$;

- мультиметр 3458А (рег.№ 25900-03): диапазон измерений напряжения постоянного тока от 1 мВ до 400 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока $\pm 0,0008 \%$; диапазон измерений напряжения переменного тока от 10 мВ до 300 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока $\pm 0,01 \%$; диапазон измерений силы постоянного тока от 1 мА до 1 А, пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока $\pm 0,002 \%$; диапазон измерений сопротивления постоянному току от 1 Ом до 100 МОм, пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току $\pm 0,001 \%$;

- генератор сигналов низкочастотный Г3-123 (рег.№ 11189-88): диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 0 до 190 В частотой до 300 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока $\pm 0,6 \%$;

- магазин электрического сопротивления Р4834 (рег. № 11326-90): диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0,01 Ом до 1 МОм, класс точности 0,02;

- магазин сопротивления Р40108 (рег. № 9381-83): диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0,1 до 1000 МОм, класс точности 0,05.

Сведения о методиках (методах) измерений

Мультиметры цифровые на основе мезонинных модулей. Руководство по эксплуатации ФТКС.468261.011 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мультиметрам цифровым на основе мезонинных модулей

ГОСТ 22261-94. «Средства измерений электрических и магнитных величин»

ФТКС.468261.011 ТУ. «Мультиметры цифровые на основе мезонинных модулей. Технические условия»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям, в том числе при проведении электрических испытаний объекта контроля на предприятиях, производящих и эксплуатирующих технические объекты.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Фирма «Информтест»

(ООО Фирма «Информтест»), г. Москва, Зеленоград

Юридический (почтовый) адрес: 124482, г. Москва, Зеленоград, Савёлкинский проезд, д. 4, этаж 6, помещ. XIV, ком. 8

Тел/Факс: (495) 983-10-73

E-mail: inftest@inftest.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр Министерства обороны Российской Федерации» (ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»). Аттестат аккредитации № 30018-10 от 05.08.2011 г.

Юридический (почтовый) адрес: 141006, г. Мытищи, Московская область, ул. Комарова, д. 13

Телефон: (495) 583-99-23

Факс: (495) 583-99-48

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«____ » 2012 г.