

“СОГЛАСОВАНО”
Руководитель ГЦИ СИ
Зам. Генерального директора
ФГУ “РОСТЕСТ-МОСКВА”



А.С. Евдокимов
“ 1 ” _____
02
Государственный
центр испытаний
средств измерений
(ГЦИ СИ)
2007 г.



“УТВЕРЖДАЮ”
Генеральный директор
ООО “СОНЭЛ”

В.В. Ништа

2007 г.



**ИЗМЕРИТЕЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ,
УВЛАЖНЕННОСТИ И СТЕПЕНИ СТАРЕНИЯ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИИ
MIS-5000**

Производства SONEL S.A., ПОЛЬША

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

MIS-5000-07 МП

2007 г.

Содержание

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.	3
2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	5
4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ	5
5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.	5
5.1 Внешний осмотр.	5
5.2 Опробование.	5
5.3 Определение метрологических характеристик.	6
5.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока.	6
5.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока основной частоты.	6
5.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления электроизоляции.	7
6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое)	9

Настоящая методика поверки (далее по тексту – «методика») распространяется на измеритель сопротивления, увлажненности и степени старения электроизоляции МПС-5000 и устанавливает методику его первичной и периодической поверки.

Рекомендуемый межповерочный интервал – один год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1 и должны использоваться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Операции поверки	№ п/п МП	Обязательность проведения	
			Первичная поверка	Периодическая поверка
1.	Внешний осмотр	5.1	да	да
2.	Опробование	5.2	да	да
3.	Определение метрологических характеристик	5.3	да	да
4.	Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока.	5.3.1	да	да
5.	Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока основной частоты.	5.3.2	да	да
6.	Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления электроизоляции.	5.3.3	да	да

1.2 При несоответствии характеристик поверяемого измерителя установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 его к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по п. 6.2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки.		
	Наименование воспроизводимой величины	Диапазоны воспроизведения	Погрешность
	Калибратор-вольтметр универсальный В1-28		
5.3.1	Напряжение постоянного тока	От 1 до 9,999 В	$\Delta = \pm(3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,3 \text{ мВ})$
		От 10 до 99,99 В	$\Delta = \pm(4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,3 \text{ мВ})$
		От 100 до 1000 В	$\Delta = \pm(4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1 \text{ мВ})$
5.3.2	Напряжение переменного тока	От 1 до 9,999 В 0,1 Гц...100 Гц	$\Delta = \pm(6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \text{ мВ})$
		От 10 до 99,99 В 0,1 Гц...100 Гц	$\Delta = \pm(15 \cdot 10^{-4} \cdot U + 10 \text{ мВ})$
		От 100 до 1000 В 0,1 Гц...100 Гц	$\Delta = \pm(15 \cdot 10^{-4} \cdot U + 150 \text{ мВ})$
5.3.3	Магазин мер сопротивлений электроизоляции OD-2-W4a		
	Электрическое сопротивление	От 10 кОм до 100 МОм	$\Delta = \pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot R)$ $U_{\text{max}} = 5 \text{ кВ}$
	Магазин мер сопротивлений электроизоляции OD-2-W4e		
	Электрическое сопротивление	От 100 МОм до 1100 ГОм	$\Delta = \pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot R)$ $U_{\text{max}} = 5 \text{ кВ}$
	Меры сопротивления изоляции RN-2-W/T 0,5 ТОм, RN-2-W/T 1 ТОм, RN-2-W/T 1,5 ТОм RN-2-W/T 2 ТОм		
Электрическое сопротивление	От 0,5 ТОм до 5 ТОм	$\Delta = \pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot R)$ $U_{\text{max}} = 5 \text{ кВ}$	

Примечание Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в таблице 2.

2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке измерителей допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических величин.

Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 12.3.019-80, "Правил эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Главгосэнергонадзором.

Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки, испытательное оборудование и измерители.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Во время измерений сопротивления электроизоляции, на наконечниках измерительных проводов поверяемого измерителя появляется опасное напряжение до 5 кВ.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 15.....25;
- атмосферное давление, кПа 85.....105;
- относительная влажность воздуха, % 30.....80;

4.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

4.3 При проведении поверки по пункту 5.3.3, вблизи рабочего места не должно присутствовать: работающих электрических устройств, металлических изделий, материалов с накопленным статическим потенциалом, двигающихся людей. Провода, соединяющие магазин сопротивлений с поверяемым измерителем, не должны быть скручены между собой. Разъемы магазина сопротивлений не должны быть загрязнены. Необходимо добиться прочного соединения наконечников измерительных зондов поверяемого измерителя и разъемов магазина сопротивлений. Несоблюдение этих требований может внести дополнительную погрешность в результат измерения.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.

5.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого измерителя следующим требованиям:

- комплектности измерителя в соответствии с руководством по эксплуатации;
- не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- все разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый измеритель бракуется и подлежит ремонту.

5.2 Опробование.

Проверяется работоспособность дисплея и клавиш управления; режимы, отображаемые на дисплее, при нажатии соответствующих клавиш и переключении переключателя режимов измерений, должны соответствовать руководству по эксплуатации.

5.3 Определение метрологических характеристик.

5.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока.

Поверяемый измеритель подключают к калибратору В1-28 и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение **U-** (см. рисунок 1). На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.1 Приложения А. После включения питания нажатием клавиши , измеритель автоматически производит измерение напряжения между разъемами **COM** и **U R**. По окончании измерения фиксируются показания поверяемого измерителя, и результат заносится в эту же таблицу.

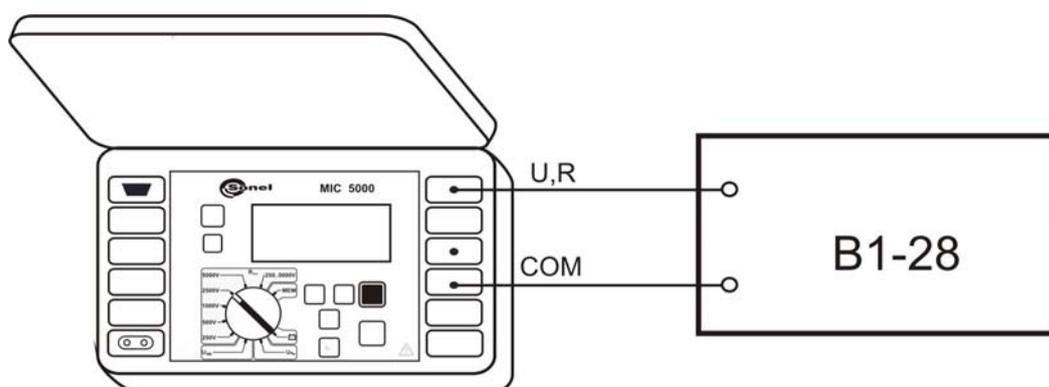


Рисунок 1 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока основной частоты.

где MIC-5000 – поверяемый измеритель;

В1-28 – калибратор-вольтметр универсальный.

Абсолютную погрешность измерения напряжения определяют по формуле (1):

$$\Delta U = U_{\text{изм}} - U_{\text{уст}} \quad (1)$$

где $U_{\text{уст}}$ – показания калибратора;

$U_{\text{изм}}$ – показания поверяемого измерителя.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.1 Приложения А.

5.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока основной частоты.

Поверяемый измеритель подключают к калибратору В1-28 и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение **U~** (см. рисунок 1). На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.2 Приложения А. После включения питания нажатием клавиши , измеритель автоматически производит измерение напряжения между разъемами **COM** и **U R**. По окончании измерения фиксируются показания поверяемого измерителя, и результат заносится в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения напряжения определяют по формуле (1):

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.2 Приложения А.

5.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления электроизоляции.

Поверяемый измеритель подключают к магазину, соблюдая правильность подключения (смотри рисунок 2,3,4). Включают питание измерителя с помощью клавиши .

С помощью поворотного переключателя устанавливают требуемое значение испытательного напряжения в соответствии с таблицами: А.3, А.4, А.5 Приложения А. При помощи клавиши $\Gamma_{1,2,3}$ и клавиш  , устанавливают: $t_1 = 15$ с, $t_2 = 60$ с, $t_3 = --$. На мере (магазине) сопротивлений устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицами: А.3, А.4, А.5 Приложения А. Измерение сопротивления выполняют нажатием клавиши  и затем клавиши . В течение всего процесса измерения, на дисплее измерителя присутствует символ , сигнализирующий о наличии напряжения на измерительных зажимах измерителя. По окончании измерения, на дисплее отображается измеренное значение сопротивления и символ  исчезает.

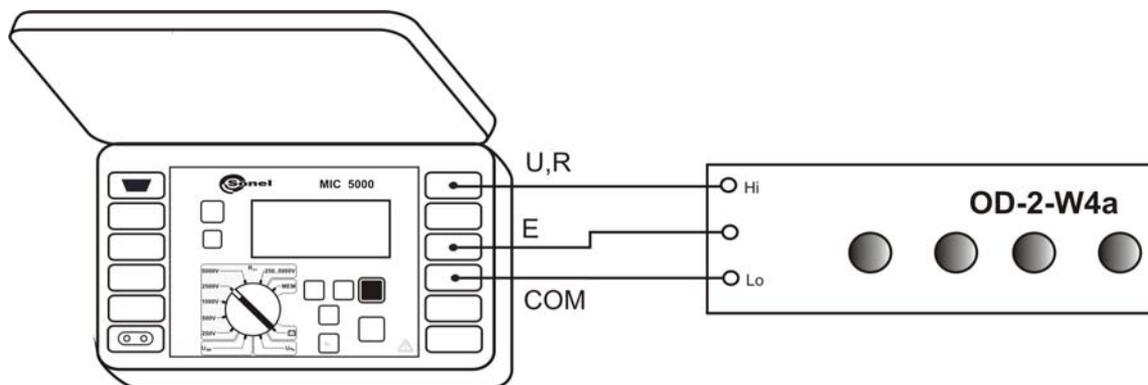


Рисунок 2 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления электроизоляции (п.п. 1-9 таблиц А.3, п.п. 1-6 таблиц А.4, А.5 приложения А),

где MIC - 5000 – поверяемый измеритель;

OD-2-W4a – магазин мер сопротивлений электроизоляции.

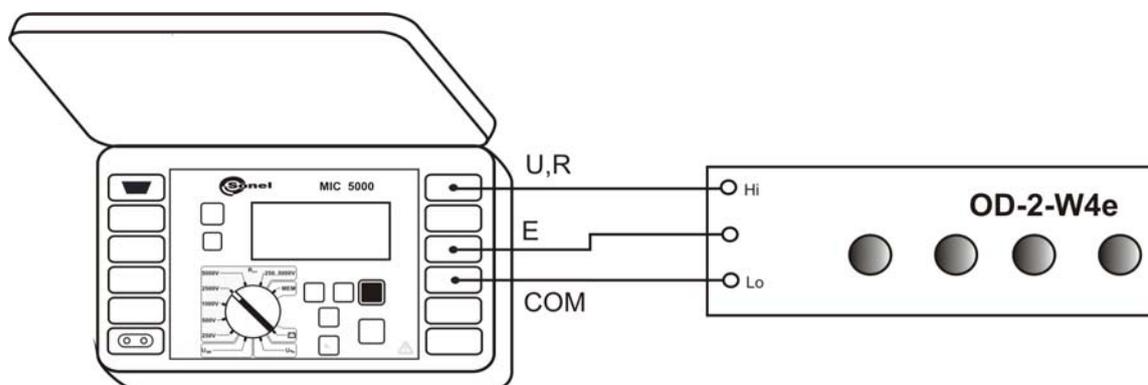


Рисунок 3 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления электроизоляции (п.п. 10-21 таблиц А.3, п.п. 7-18 таблицы А.4, А.5 приложения А),

где MIC - 5000 – поверяемый измеритель;

OD-2-W4e – магазин мер сопротивлений электроизоляции.

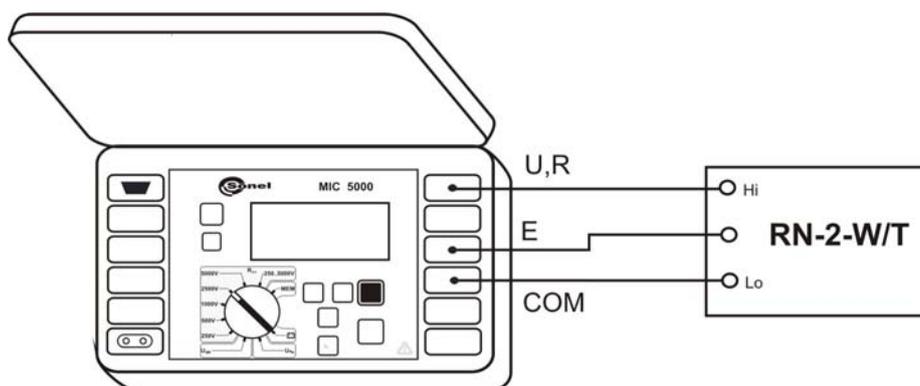


Рисунок 4 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления электроизоляции (п.п. 19-21 таблиц А.4, А.5 приложения А), где MIC - 5000 – поверяемый измеритель; RN-2-W/T – меры сопротивления электроизоляции.

Абсолютную погрешность измерения напряжения определяют по формуле (2):

$$\Delta R = R_{\text{изм}} - R_{\text{уст}} \quad (2)$$

где $R_{\text{уст}}$ – значение установленное на магазине (мере) сопротивлений;
 $R_{\text{изм}}$ – показания поверяемого измерителя.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблиц А.3, А.4, А.5 Приложения А.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки измерителей оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

6.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики измерители к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении измерителей в ремонт или невозможности их дальнейшего использования.

Начальник лаборатории №447
 ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»

Е.В.Котельников

ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое)

Протоколы результатов поверки

Таблица А.1 – Протокол результатов поверки МІС- 5000 при измерении напряжения постоянного тока.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Диапазон	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности Δ	Погрешность	
	В	В	В	В	В	В	В	Соответствует
1.	От 1 до 600	10	8	12		± 2		
2.		150	143	157		± 7		
3		300	289	311		± 11		
4.		450	434	466		± 16		
5.		550	531	569		± 19		

Таблица А.2 – Протокол результатов поверки МІС- 5000 при измерении напряжения переменного тока частотой 50 Гц.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заклучение о соответствии
№	Диапазон	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допускаемой погрешности Δ	Погрешность	
	В	В	В	В	В	В	В	Соответствует
1.	От 1 до 600	10	8	12		± 2		
2.		150	143	157		± 7		
3		300	289	311		± 11		
4.		450	434	466		± 16		
5.		550	531	569		± 19		

Таблица А.3– Протокол результатов поверки МІС-5000 при измерении электрического сопротивления электроизоляции испытательным напряжением 250 В.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Диапазон	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допустимой погрешности Δ	Погрешность	Соответствует
UN =250 В								
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
1.	От 000,0 до 999,9	250,0	240,5	259,5		9,5		
2.		750,0	725,5	774,5		24,5		
3.		900,0	871,0	929,0		29,0		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм		
4.	От 1,000 до 9,999	2,000	1,920	2,080		0,080		
5.		5,000	4,830	5,170		0,170		
6.		9,000	8,710	9,290		0,290		
7.	От 10,00 до 99,99	20,00	19,20	20,80		0,80		
8.		50,00	48,30	51,70		1,70		
9.		90,00	87,10	92,90		2,90		
10.	От 100,0 до 999,9	200,0	192,0	208,0		8,0		
11.		500,0	483,0	517,0		17,0		
12.		900,0	871,0	929,0		29,0		
	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм		
13.	От 1,000 до 9,999	2,000	1,920	2,080		0,080		
14.		5,000	4,830	5,170		0,170		
15.		9,000	8,710	9,290		0,290		
16.	От 10,00 до 99,99	20,00	19,20	20,80		0,80		
17.		50,00	48,30	51,70		1,70		
18.		90,00	87,10	92,90		2,90		
19.	От 100,0 до 400,0	150,0	143,5	156,5		6,5		
20.		200,0	192,0	208,0		8,0		
21.		350,0	337,5	362,5		12,5		

Таблица А.5– Протокол результатов поверки МІС-5000 при измерении электрического сопротивления электроизоляции испытательным напряжением 1000 В.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Диапазон	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допустимой погрешности Δ	Погрешность	Соответствует
UN =2500 В								
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
1.	От 1,000 до 9,999	2,000	1,920	2,080		0,080		
2.		5,000	4,830	5,170		0,170		
3.		9,000	8,710	9,290		0,290		
4.	От 10,00 до 99,99	20,00	19,20	20,80		0,80		
5.		50,00	48,30	51,70		1,70		
6.		90,00	87,10	92,90		2,90		
7.	От 100,0 до 999,9	200,0	192,0	208,0		8,0		
8.		500,0	483,0	517,0		17,0		
9.		900,0	871,0	929,0		29,0		
	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	
10.	От 1,000 до 9,999	2,000	1,920	2,080		0,080		
11.		5,000	4,830	5,170		0,170		
12.		9,000	8,710	9,290		0,290		
13.	От 10,00 до 99,99	20,00	19,20	20,80		0,80		
14.		50,00	48,30	51,70		1,70		
15.		90,00	87,10	92,90		2,90		
16.	От 100,0 до 999,9	200,0	192,0	208,0		8,0		
17.		500,0	483,0	517,0		17,0		
18.		900,0	871,0	929,0		29,0		
	ТОм	ТОм	ТОм	ТОм	ТОм	ТОм	ТОм	
19.	От 1,000 до 4,000	1,500	1,435	1,565		0,065		
20.		2,500	2,405	2,595		0,095		
21.		3,500	3,385	3,625		0,125		

Таблица А.6– Протокол результатов поверки МІС-5000 при измерении электрического сопротивления электроизоляции испытательным напряжением 5000 В.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Диапазон	Установленное значение	Нижний предел	Верхний предел	Показания	Предел допустимой погрешности Δ	Погрешность	Соответствует
UN =5000 В								
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
1.	От 1,000 до 9,999	2,000	1,920	2,080		0,080		
2.		5,000	4,830	5,170		0,170		
3.		9,000	8,710	9,290		0,290		
4.	От 10,00 до 99,99	20,00	19,20	20,80		0,80		
5.		50,00	48,30	51,70		1,70		
6.		90,00	87,10	92,90		2,90		
7.	От 100,0 до 999,9	200,0	192,0	208,0		8,0		
8.		500,0	483,0	517,0		17,0		
9.		900,0	871,0	929,0		29,0		
	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	
10.	От 1,000 до 9,999	2,000	1,920	2,080		0,080		
11.		5,000	4,830	5,170		0,170		
12.		9,000	8,710	9,290		0,290		
13.	От 10,00 до 99,99	20,00	19,20	20,80		0,80		
14.		50,00	48,30	51,70		1,70		
15.		90,00	87,10	92,90		2,90		
16.	От 100,0 до 999,9	200,0	192,0	208,0		8,0		
17.		500,0	483,0	517,0		17,0		
18.		900,0	871,0	929,0		29,0		
	ТОм	ТОм	ТОм	ТОм	ТОм	ТОм	ТОм	
19.	От 1,000 до 5,000	1,500	1,435	1,565		0,065		
20.		3,500	3,375	3,625		0,125		
21.		4,500	4,345	4,655		0,155		