

ИЗМЕРИТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ 6210 IN, 6211 IN и 6212 IN

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МОСКВА 2001 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Раздел		стр.	
	Введение			3
1.	Анализ нормативно-технической документации и проведение			
	ее метрологической экспертизы		3	
2.	Исследование метрологических характеристик		3	
3.	. Условия проведения поверки			3
4.	Операции поверки			4
5.	. Средства поверки			4
6.	. Проведение поверки			4
7.	Оформление результатов поверки		6	
Τā	аблица 3. Проверяемые точки для прибора типа 6210 IN.	7		
Τā	аблица 4. Проверяемые точки для прибора типа 6211 IN.	8		
Ta	аблица 5. Проверяемые точки для прибора типа 6212 IN.	8		

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок измерителей сопротивления изоляции моделей 6210 IN, 6211 IN и 6212 IN

(далее – приборов), выпускаемых по технической документации фирмы "STANDARD ELECTRIC WORKS CO., LTD" (SEW), Тайвань.

Измерители 6210 IN, 6211 IN и 6212 IN предназначены для измерения сопротивления изоляции и определения коэффициента абсорбции изоляции электрооборудования, не находящегося под рабочим напряжением.

1. АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЕ ЕЁ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Для проведения поверки должны быть представлены следующие документы:

- руководство по эксплуатации;
- протоколы предыдущих поверок (при очередной поверке).

При проведении первичной поверки должна быть выполнена метрологическая экспертиза нормативно-технической документации согласно ГОСТ 8.009-84.

2. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

2.1. Общие требования

Соотношение пределов допускаемых значений погрешностей эталонных и поверяемого средства измерений должно быть не хуже, чем 1:3. Поверка проводится в нормальных условиях эксплуатации с соблюдением времени установления рабочего режима.

2.2. Метрологические характеристики, подлежащие определению

Таблица 1. Метрологические характеристики, подлежащие определению.

Измеряемая величина	Диапазон измерения,	Пределы основной относительной
	МОм	погрешности измерения, %
Сопротивление изоляции		
6210 IN		
	1- 300000	\pm 5 % \pm 2 e.m.p.
6211 IN	1- 500000	
6212 IN	1- 500000	

3. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Поверка производиться при нормальных условиях по ГОСТ 25176:

- температура (20±5) °C;
- влажность (65±15)%;
- атмосферное давление (100±4) кПа или (750±30) мм. рт. ст.;

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность;
- проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75;
- поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации используемые при поверке средства измерения;
- поверяемый прибор подключен в соответствии с руководством по эксплуатации.

4. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Таблица 2. Операции поверки

Наименование операции	Пункт	Первичная поверка	Периодическая поверка
1.Внешний осмотр	6.1	Да	Да

2.Проверка величины испытательного	6.2	Да	Да
напряжения			
3.Определение метрологических	6.3	Да	Да
характеристик			

5. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Таблица 3. Эталонные и вспомогательные средства поверки

Наименование	Требуемый	Требуемые класс точности,	Рекомендуемый
	диапазон	погрешность, разрешение	тип
1.Магазин	1МОм – 500 Гом	4.5.0/	DCD 4
сопротивлений	Uраб ≥10000 В	1,5 %	RCB-1
2.Киловольтметр электростатический	0 ÷ 1500 B	3 %	C 50
3.Киловольтметр электростатический	0 ÷ 30000 B	3%	C 196
4.Термометр ртутный 050° C		± 1° C	ТД-4
5. Барометр	80106 кП а	± 200 Па	БАММ - 1
6. Психрометр	10100 %	1 %	M34

Примечания: 1. Вместо образцовых и вспомогательных средств испытаний, указанных в табл. 3, разрешается применять другие аналогичные измерительные и вспомогательные приборы, обеспечивающие измерение с требуемой точностью. 2. Все средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке или об аттестации.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие проверяемого прибора следующим требованиям:

- комплектности прибора в соответствии с руководством по эксплуатации, включая руководство по эксплуатации и методику поверки;
- все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях, указатель позиции должен совпадать с соответствующими надписями на лицевой панели;
- не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми;

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

6.2 Опробование.

Опробование проводится в следующей последовательности:

- разместить измерительные приборы на удобном для проведения поверки рабочем месте;
- соединить проводом заземляющие клеммы приборов и вспомогательного оборудования:
- включить приборы и вспомогательное оборудование и дать им прогреться;
- проверить возможность установки различных испытательных напряжений;
- проверить возможность измерения сопротивления при различных испытательных напряжениях, согласно руководству по эксплуатации.

При значительных отклонениях показаний прибор бракуется и подлежит ремонту.

6.3 Проверка испытательного напряжения

Проверку испытательного напряжения проводят в следующем порядке:

- соединить выход поверяемого прибора со входом киловольтметра С 50;
- установить на поверяемом приборе значение испытательного напряжения 500 В (только для модели 6210 IN) и подать его на киловольтметр с временем приложения не менее 20 с;

- снять показания с киловольтметра;
- повторить все операции проверки данного пункта для испытательного напряжения 1000 В;
- соединить выход поверяемого прибора со входом электростатического киловольтметра С 196:
- установить на поверяемом приборе значение испытательного напряжения 2500 В и подать его на киловольтметр с временем приложения не менее 20 с;
- повторить все операции проверки данного пункта для испытательного напряжения 5000 и 10000 В (только для 6211 IN и 6212IN).

При наличии отклонений испытательного напряжения от допустимых значений (свыше ±10%), приведенных в руководстве по эксплуатации, поверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

6.3 Определение метрологических характеристик.

6.3.1. Общие рекомендации

При проведении измерений рекомендуется использовать питание измерителя от внешнего источника постоянного напряжением 12 ± 1 В. Время каждого измерения должно быть не менее 60 с, что обеспечивает установление показаний. При питании от внутренних батарей, в связи с их ограниченной емкостью, перерыв между повторными измерениями должен быть не менее 20 секунд.

6.3.2. Проверяемые точки.

При поверке проверяют не менее пяти точек на каждом пределе измерения, исходя из условия: $X1=(0,1-0,15)X\kappa$; $X2=(0,2-0,3)X\kappa$; $X3=(0,4-0,6)X\kappa$; $X4=(0,7-0,8)X\kappa$; $X5=(0,9-1,0)X\kappa$. (где $X\kappa$ — конечное значение предела измерения).

6.3.3. Последовательность операций

Определение основной погрешности измерения проводят в следующем порядке:

• соединить поверяемый прибор с магазином сопротивлений RCB-1;

- выставить на поверяемом приборе испытательное напряжение согласно таблице 3 для измерителя 6210 IN, таблице 4 для измерителя 6211 IN и таблице 5 для измерителя 6212 IN;
- выставить на магазине сопротивлений значение сопротивления, соответствующее поверяемым точкам согласно таблицам 3,4 и 5;
- произведите измерение поверяемым прибором и сравните результат с данными таблиц3,4 и5;
- повторить все операции поверки данного пункта для последующих поверяемых точек, используя номинальное, последовательное или параллельное соединение двух сопротивлений из набора RCB-1 для получения значения поверяемой точки;
- повторить все операции поверки данного пункта для испытательного высокого напряжения 1000, 2500, 5000 и 10000 В (только для 6211 IN и 6212IN). Допускается последовательное соединение магазинов сопротивлений для увеличения рабочего напряжения.

6.3.4. Расчет погрешности измерения.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках, указанных в таблицах 3, 4 и5, показания поверяемого прибора R удовлетворяют неравенству:

$$\frac{1}{100}(100 - \gamma^*)N_0 \le R \le \frac{1}{100}(100 + \gamma^*)N_0,$$

Где: N_0 —значение сопротивления, установленное на магазине γ^* - допустимая относительная погрешность измерения в %

значения $\frac{1}{100}$ (100 - γ^*)N $_0$ и $\frac{1}{100}$ (100 + γ^*)N $_0$ для поверяемых точек указаны в таблицах 3 и 4.

При невыполнении указанного неравенства прибор бракуется и подлежит ремонту.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах первичной поверки на корпус прибора наносится оттиск поверительного клейма, в руководстве по эксплуатации производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке.

При положительных результатах периодической поверки на корпус прибора наносится оттиск поверительного клейма, и выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, клеймо предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Межповерочный интервал – 1 год.

Таблица 3. Проверяемые точки для прибора типа 6210 IN.

Испытательное напряжение, В	Предел измерения, МОм,	Поверяе- мая точка No, MOм	Комбинация соединения сопротивлений	Пределы допусти- мых показаний по- веряемого прибора, МОм	
	·			минимум	максимум
		10.000	10 Мом	9.498	10.502
		20.000	20 Мом	18.998	21.002
	100	50.000	50 Мом	47.498	52.502
		80.000	Последовательно 50 Мом и 30 МОм	75.998	84.002
		90.909	Параллельно 100 МОм и 1 ГОм	86.362	95.457
		150.00	Последовательно 100 МОм и 50 МОм	142.48	157.52
		200.00	200 Мом	189.98	210.02
	1000	500.00	500 Мом	474.98	525.02
500		800.00	Последовательно 500 Мом и 300МОм	759.98	840.02
		909.09	Параллельно 1 ГОм и 10 ГОм	863.62	954.57
	10000	1500.0	Последовательно 1 ГОм и 500 МОм	1425.0	1575.0
		2000.0	2 ГОм	1900.0	2100.0
		5000.0	5 ГОм	4750.0	5250.0
		8000.0	Последовательно 5 Г и 3 ГОм	7600.0	8400.0
		9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.3	9545.5
		15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14250	15750
	30000	20000	20 ГОМ	19000	21000
		30000	Последовательно 10 ГОм и 20 ГОм	28500	31500
		10.000	10 МОм	9.498	10.502
		20.000	20 МОм	18.998	21.002
1000	100	50.000	50 МОм	47.498	52.502
		80.000	Последовательно 50 МОм и 30 МОм	75.998	84.002
		90.909	Параллельно 100 МОм и 1 ГОм	86.362	95.457
	1000	150.00	Последовательно 100 МОм и 50 МОм	142.48	157.52

		200.00	200 МОм	189.98	210.02
		500.00	500 МОм	474.98	525.02
		800.00	Последовательно 500 МОм и 300 МОм	759.98	840.02
		909.09	Параллельно 1 ГОм и 10 ГОм	863.62	954.57
		1500.0	Последовательно 1 ГОм и 500 МОм	1425.0	1575.0
		2000.0	2 ГОм	1900.0	2100.0
	10000	5000.0	5 ГОм	4750.0	5250.0
		8000.0	Последовательно 5 ГОм и 3 ГОм	7600.0	8400.0
		9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.3	9545.5
		15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14250	15750
	60000	20000	20 ГОМ	19000	21000
		50000	50 ГОм	47500	52500
		150.00	Последовательно 100 МОм и 50 МОм	142.48	157.52
		200.00	200 МОм	189.98	210.02
	1000	500.00	500 МОм	474.98	525.02
		800.00	Последовательно 500МОм и 300МОм	759.98	840.02
		909.09	Параллельно 1 ГОм и 10 ГОм	863.62	954.57
		1500.0	Последовательно 1 ГОм и 500 МОм	1425.0	1575.0
		2000.0	2 ГОм	1900.0	2100.0
2500	10000	5000.0	5 ГОм	4750.0	5250.0
		8000.0	Последовательно 5 ГОм и 3 ГОм	7600.0	8400.0
		9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.3	9545.5
		15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14250	15750
		20000	20 ГОМ	19000	21000
	100000	50000	50 ГОм	47500	52500
		70000	Последовательно 50 ГОм и 20 ГОм	66500	73500
		93333	Параллельно (100 ГОм и 500ГОм) и последовательно 10ГОм	88666	98000

	150000	150000	Последовательно 100 ГОм и 50 ГОм	142500	157500
		10000			207000
		150.00	Последовательно 100 МОм и 50 МОм	142.48	157.52
		200.00	200 МОм	189.98	210.02
	1000	500.00	500 МОм	474.98	525.02
		800.00	Последовательно 500МОм и 300МОм	759.98	840.02
		909.09	Параллельно 1 ГОм и 10 ГОм	863.62	954.57
		1500.0	Последовательно 1 ГОм и 500 МОм	1425.0	1575.0
		2000.0	2 ГОм	1900.0	2100.0
	10000	5000.0	5 ГОм	4750.0	5250.0
		8000.0	Последовательно 5 ГОм и 3 ГОм	7600.0	8400.0
5000		9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.3	9545.5
		15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14250	15750
		20000	20 ГОм	19000	21000
	100000	50000	50 ГОм	47500	52500
		70000	Последовательно 50 ГОм и 20 ГОм	66500	73500
		93333	Параллельно (100 ГОм и 500ГОм) и последовательно 10ГОм	88666	98000
		150000	Последовательно 100 ГОм и 50 ГОм	142500	157500
	300000	200000	200 ГОм	190000	210000
		300000	500 ГОм	285000	315000

Таблица 4. Проверяемые точки для прибора типа 6211 IN.

Испытатель- ное напряжение,	Предел измерения,	Поверяемая точка No, MOм	Комбинация соединения сопротивлений	Пределы допустимых заний поверяемого пр ра, МОм	
В				минимум	максимум
		10.000	10 Мом	9.498	10.502
1000	100	20.000	20 Мом	18.998	21.002
		50.000	50 МОм	47.498	52.502

		80.000	Последовательно 50 МОм и 30 МОм	75.998	84.002
	_	90.909	Параллельно 100 МОм и 10 МОм	86.362	95.457
		150.00	Последовательно 100 МОм и 50 МОм	142.48	157.52
	-	200.00	200 MOm	189.98	210.02
	1000	500.00	500 MOm	474.98	525.02
	-	800.00	Последовательно 500МОм и 300МОм	759.98	840.02
	-	909.09	Параллельно 1 ГОм и 10 ГОм	863.62	954.57
		1500.0	Последовательно 1 ГОм и 500 МОм	1425.0	1575.0
	-	2000.0	2 ГОм	1900.0	2100.0
	10000	5000.0	5 ГОм	4750.0	5250.0
	-	8000.0	Последовательно 5 Г и 3 ГОм	7600.0	8400.0
	-	9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.3	9545.5
		15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14250	15750
	60000	20000	20 ГОМ	19000	21000
		50000	50 ГОм	47500	52500
		150.00	Последовательно 100 МОм и 50 МОм	142.48	157.52
	-	200.00	200 Мом	189.98	210.02
	1000	500.00	500 Мом	474.98	525.02
	-	800.00	Последовательно 500МОм и 300МОм	759.98	840.02
	-	909.09	Параллельно 1 ГОм и 10 ГОм	863.62	954.57
		1500.0	Последовательно 1 ГОм и 500 МОм	1425.0	1575.0
2500	-	2000.0	2 ГОм	1900.0	2100.0
	10000	5000.0	5 ГОм	4750.0	5250.0
	-	8000.0	Последовательно 5 Г и 3 ГОм	7600.0	8400.0
		9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.3	9545.5
		15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14250	15750
	100000	20000	20 ГОМ	19000	21000
		50000	50 ГОМ	47500	52500

		70000	Последовательно 50 ГОм и 20 ГОм	66500	73500
		93333	Параллельно (100 ГОм и 500ГОм) и последовательно 10ГОм	88666	98000
	150000	150000	Последовательно 100 ГОм и 50 ГОм	142500	157500
		150.00	Последовательно 100 МОм и 50 МОм	142.48	157.52
		200.00	200 МОм	189.98	210.02
	1000	500.00	500 MOM	474.98	525.02
		800.00	Последовательно 500МОм и 300МОм	759.98	840.02
		909.09	Параллельно 1 ГОм и 10 ГОм	863.62	954.57
		1500.0	Последовательно 1 ГОм и 500 МОм	1425.0	1575.0
		2000.0	2 ГОм	1900.0	2100.0
	10000	5000.0	5 ГОМ	4750.0	5250.0
		8000.0	Последовательно 5 Г и 3 ГОм	7600.0	8400.0
5000		9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.3	9545.5
		15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14250	15750
		20000	20 ГОм	19000	21000
	100000	50000	50 ГОМ	47500	52500
		70000	Последовательно 50 ГОм и 20 ГОм	66500	73500
		93333	Параллельно (100 ГОм и 500ГОм) и последовательно 10ГОм	88666	98000
		150000	Последовательно 100 ГОм и 50 ГОм	142500	157500
	300000	200000	200 ГОм	190000	210000
		300000	500 ГОм	285000	315000
		1500.0	Последовательно 1 ГОм и 500 МОм	1425.0	1575.0
		2000.0	2 ГОм	1900.0	2100.0
10000	10000	5000.0	5 ГОМ	4750.0	5250.0
		8000.0	Последовательно 5 Г и 3 ГОм	7600.0	8400.0
		9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.3	9545.5
	100000	15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14250	15750

	20000	20 ГОМ	19000	21000
	50000	50 ГОм	47500	52500
	70000	Последовательно 50 ГОм и 20 ГОм	66500	73500
	93333	Параллельно (100 ГОм и 500ГОм) и последовательно 10ГОм	88666	98000
	150000	Последовательно 100 ГОм и 50 ГОм	142500	157500
600000	200000	200 ГОМ	190000	210000
	600000	Последовательно 500 ГОм и 100 ГОм	570000	630000

Таблица 5. Проверяемые точки для прибора типа 6212 IN.

Испытательное напряжение, В	Предел измере- ния,	Поверяемая точка No, МОм	Комбинация соединения сопротивлений	Пределы допустимых показаний поверяемого прибора, МОм	
	МОм,			минимум	максимум
		10.000	10 Мом	9.498	10.502
	100	20.000	20 Мом	18.998	21.002
		50.000	50 Мом	47.498	52.502
		80.000	Последовательно 50 Мом и 30 МОм	75.998	84.002
		90.909	Параллельно 100 МОм и 1 ГОм	86.362	95.457
		150.00	Последовательно 100 МОм и 50 МОм	142.48	157.52
		200.00	200 Мом	189.98	210.02
	1000	500.00	500 Мом	474.98	525.02
500		800.00	Последовательно 500 Мом и 300МОм	759.98	840.02
500		909.09	Параллельно 1 ГОм и 10 ГОм	863.62	954.57
	10000	1500.0	Последовательно 1 ГОм и 500 МОм	1425.0	1575.0
		2000.0	2 ГОм	1900.0	2100.0
		5000.0	5 ГОм	4750.0	5250.0
		8000.0	Последовательно 5 Г и 3 ГОм	7600.0	8400.0
		9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.3	9545.5
		15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14250	15750
	30000	20000	20 ГОм	19000	21000
		30000	Последовательно 10 ГОм и 20 ГОм	28500	31500
1000	100	10.000	10 Мом	9.498	10.502
		20.000	20 Мом	18.998	21.002
		50.000	50 MOm	47.498	52.502
		80.000	Последовательно 50 МОм и 30 МОм	75.998	84.002
		90.909	Параллельно 100 МОм и 10 МОм	86.362	95.457

	150.00	Too to popor of the 100 MOM is E0 MOM	1/12/19	157.52
	150.00	последовательно 100 мом и 50 мом	142.48	157.52
	200.00	200 МОм	189.98	210.02
1000	500.00	500 MOm	474.98	525.02
	800.00	Последовательно 500МОм и 300МОм	759.98	840.02
-	909.09	Параллельно 1 ГОм и 10 ГОм	863.62	954.57
	1500.0	Последовательно 1 ГОм и 500 МОм	1425.0	1575.0
-	2000.0	2 ГОм	1900.0	2100.0
10000	5000.0	5 ГОм	4750.0	5250.0
-	8000.0	Последовательно 5 Г и 3 ГОм	7600.0	8400.0
-	9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.3	9545.5
	15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14250	15750
60000	20000	20 ГОм	19000	21000
-	50000	50 ГОм	47500	52500
1000	150.00	Последовательно 100 МОм и 50 МОм	142.48	157.52
	200.00	200 Мом	189.98	210.02
-	500.00	500 Мом	474.98	525.02
-	800.00	Последовательно 500МОм и 300МОм	759.98	840.02
-	909.09	Параллельно 1 ГОм и 10 ГОм	863.62	954.57
	1500.0	Последовательно 1 ГОм и 500 МОм	1425.0	1575.0
-	2000.0	2 ГОм	1900.0	2100.0
10000	5000.0	5 ГОм	4750.0	5250.0
-	8000.0	Последовательно 5 Г и 3 ГОм	7600.0	8400.0
-	9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.3	9545.5
	15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14250	15750
	20000	20 ГОм	19000	21000
100000	50000	50 ГОм	47500	52500
	70000	Последовательно 50 ГОм и 20 ГОм	66500	73500
	93333	Параллельно (100 ГОм и 500ГОм) и по- следовательно 10ГОм	88666	98000
	10000	1000 500.00 800.00 909.09 1500.0 1500.0 60000 20000 500.00 800.00 909.09 1500.0 1500.0 2000.0 1500.0 1500.0 2000.0 1500.0 2000.0 1500.0 2000.0 1500.0 2000.0 1500.0 2000.0 1500.0 2000.0 1500.0 2000.0 1500.0 2000.0 1500.0 2000.0 15000.0 2000.0 2000.0 2000.0 15000.0 20000 50000 70000 50000 70000	200.00 200 MOM 300 MOM 300 MOM 300.00 100.00 1500.0	1000 200.00 200 MOM 189.98 1000 500.00 500 MOM 474.98 800.00 Последовательно 500MOM и 300MOM 759.98 909.09 Параллельно 1 ГОМ и 10 ГОМ 863.62 1500.0 Последовательно 1 ГОМ и 500 МОМ 1425.0 2000.0 2 ГОМ 1900.0 8000.0 5 ГОМ 4750.0 8000.0 Последовательно 5 Г и 3 ГОМ 7600.0 9090.9 Параллельно 10 ГОМ и 100 ГОМ 8636.3 15000 Последовательно 10 ГОМ и 5 ГОМ 14250 60000 20000 20 ГОМ 19000 50000 50 ГОМ 47500 1000 150.00 Последовательно 100 МОМ и 50 МОМ 142.48 200.00 200 Мом 139.98 800.00 Последовательно 500МОМ и 300МОМ 759.98 909.09 Параллельно 1 ГОМ и 10 ГОМ 863.62 1500.0 Последовательно 5 Г И и и 10 ГОМ 863.62 10000 500.00 5 ГОМ 4750.0 8000.0 Последовательно 10 Г

	150000	150000	Последовательно 100 ГОм и 50 ГОм	142500	157500
5000	1000	150.00	Последовательно 100 МОм и 50 МОм	142.48	157.52
		200.00	200 MOm	189.98	210.02
		500.00	500 MOm	474.98	525.02
		800.00	Последовательно 500МОм и 300МОм	759.98	840.02
		909.09	Параллельно 1 ГОм и 10 ГОм	863.62	954.57
		1500.0	Последовательно 1 ГОм и 500 МОм	1425.0	1575.0
		2000.0	2 ГОм	1900.0	2100.0
	10000	5000.0	5 ГОм	4750.0	5250.0
		8000.0	Последовательно 5 Г и 3 ГОм	7600.0	8400.0
		9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.3	9545.5
		15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14250	15750
		20000	20 ГОм	19000	21000
	100000	50000	50 ГОм	47500	52500
		70000	Последовательно 50 ГОм и 20 ГОм	66500	73500
		93333	Параллельно (100 ГОм и 500ГОм) и по- следовательно 10ГОм	88666	98000
		150000	Последовательно 100 ГОм и 50 ГОм	142500	157500
	300000	200000	200 ГОм	190000	210000
		300000	500 ГОм	285000	315000
10000	10000	1500.0	Последовательно 1 ГОм и 500 МОм	1425.0	1575.0
		2000.0	2 ГОм	1900.0	2100.0
		5000.0	5 ГОм	4750.0	5250.0
		8000.0	Последовательно 5 Г и 3 ГОм	7600.0	8400.0
		9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.3	9545.5
		15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14250	15750
	100000	20000	20 ГОм	19000	21000
	100000	50000	50 ГОм	47500	52500
		70000	Последовательно 50 ГОм и 20 ГОм	66500	73500

		93333	Параллельно (100 ГОм и 500ГОм) и по- следовательно 10ГОм	88666	98000
		150000	Последовательно 100 ГОм и 50 ГОм	142500	157500
	600000	200000	200 ГОм	190000	210000
		600000	Последовательно 500 ГОм и 100 ГОм	570000	630000