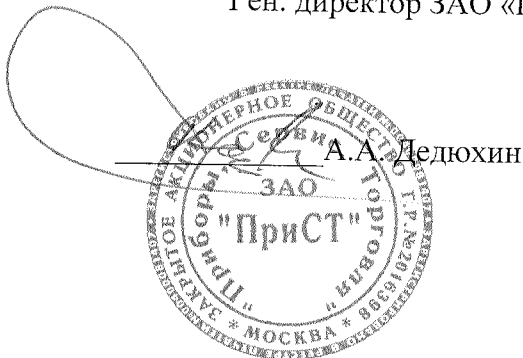
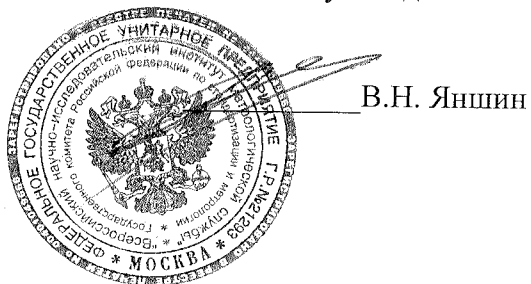


УТВЕРЖДАЮ
Ген. директор ЗАО «ПриСТ»



СОГЛАСОВАНО
Зам. директора ФГУП «ВНИИМС»
Руководитель ГЦСИ



**ИЗМЕРИТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ
2801 IN, 2803 IN и 2804 IN
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

ч.р. 21507-01

МОСКВА 2002 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
Таблица 3. Проверяемые точки для прибора 2801 IN при измерении сопротивления постоянному току.	7
Таблица 4. Проверяемые точки для прибора типа 2801 IN при измерении сопротивления изоляции.	7
Таблица 5. Проверяемые точки для прибора 2803 IN при измерении сопротивления изоляции.	8
Таблица 6. Проверяемые точки для прибора 2804 IN при измерении сопротивления изоляции.	8

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок измерителей сопротивления изоляции моделей 2801 IN, 2803 IN и 2804 IN (далее – приборов), выпускаемых по технической документации фирмы “STANDARD ELECTRIC WORKS CO., LTD” (SEW), Тайвань.

Измерители 2801 IN, 2803 IN и 2804 IN предназначены для измерения сопротивления изоляции и определения коэффициента абсорбции изоляции электрооборудования, не находящегося под рабочим напряжением. Измеритель 2801 IN дополнительно имеет возможность измерения низкоомного сопротивления цепи.

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 погрешности измерения, %
Сопротивление постоянному току 2801 IN	0,001 – 500 Ом	$\pm 5 \% \pm 2$ е.м.р.
Сопротивление изоляции 2801 IN 2803 IN 2804 IN	1 – 3000 МОм 1 – 250000 МОм 1 – 500000 МОм	$\pm 5 \% \pm 2$ е.м.р.

3. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Поверка производится при нормальных условиях по ГОСТ 25176:

- температура (20 ± 5) °С;
- влажность $(65 \pm 15)\%$;
- 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 напряжения	6.2	Да	Да
3. Определение метрологических характеристик	6.3	Да	Да
4. Определение погрешности измерения сопротивления постоянному току (только 2801 IN)	6.3.1	Да	Да
5. Определение погрешности измерения сопротивления изоляции	6.3.2	Да	Да

5. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Таблица 3. Эталонные и вспомогательные средства поверки

Наименование	Требуемый диапазон	Требуемые класс точности, погрешность, разрешение	Рекомендуемый тип
1. Магазин сопротивлений	1 МОм – 500 ГОм Ураб ≥ 10000 В	1,5 %	RCB-1
2. Магазин сопротивлений	0,001 Ом – 500 Ом		P 4831
2. Киловольтметр электростатический	0 ÷ 1500 В	3 %	C 50
3. Киловольтметр электростатический	0 ÷ 30000 В	3%	C 196
4. Термометр ртутный	0...50° С	$\pm 1^\circ$ С	ТД-4
5. Барометр	80...106 кПа	± 200 Па	БАММ - 1
6. Психрометр	10...100 %	1 %	М34

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 минимально возможное испытательное и подать его на киловольтметр с временем приложения не менее 20 с;
- снять показания с киловольтметра;
- повторить все операции проверки данного пункта для других испытательных напряжений;

При наличии отклонений испытательного напряжения от допустимых значений (свыше $\pm 10\%$), 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: $X_1 = (0,1 - 0,15)X_k$; $X_2 = (0,2 - 0,3)X_k$; $X_3 = (0,4 - 0,6)X_k$; $X_4 = (0,7 - 0,8)X_k$; $X_5 = (0,9 - 1,0)X_k$. (где X_k – конечное значение предела измерения).

6.3.3. Последовательность операций

Определение основной погрешности измерения проводят в следующем порядке:

Для измерения сопротивления постоянному току (только для 2801 IN)

- соединить поверяемый прибор с магазином сопротивлений Р 4831;
- выставить на поверяемом приборе режим измерения сопротивления постоянному току;
- на магазине сопротивлений Р4831 установить переключатели в нулевое положение;
- обнулить показания прибора 2801 IN;
- выставить на магазине сопротивлений значение сопротивления, соответствующее поверяемым точкам согласно таблице 3;
- произведите измерение поверяемым прибором и сравните результат с данными таблицы 3;
- при сопротивлении мене 5 Ом должен раздаваться звуковой сигнал

Для измерения сопротивления изоляции

- соединить поверяемый прибор с магазином сопротивлений RCB-1;
- выставить на поверяемом приборе испытательное напряжение согласно таблице 3 для измерителя 2801 IN, таблице 4 для измерителя 2803 IN и таблице 5 для измерителя 2804 IN;
- выставить на магазине сопротивлений значение сопротивления, соответствующее поверяемым точкам согласно таблицам 4,5 и 6;
- произведите измерение поверяемым прибором и сравните результат с данными таблиц 4,5 и 6;
- 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 других испытательных высоких напряжений. 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, 5 и 6, показания поверяемого прибора R удовлетворяют неравенству:

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

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

значения $\frac{1}{100}(100 - \gamma^*)N_0$ и $\frac{1}{100}(100 + \gamma^*)N_0$ 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 2801 IN при измерении сопротивления постоянному току.

Предел измерения, Ом,	Поверяемая точка No, Ом	Пределы допустимых показаний поверяемого прибора, МОм	
		минимум	минимум
5	0.500	0.473	0.527
	1.000	0.948	1.052
	2.500	2.373	2.627
	4.000	3.798	4.202
	4.545	4.316	4.775
50	7.50	7.11	7.90
	10.00	9.48	10.52
	25.00	23.73	26.27
	40.00	37.98	42.02
	45.45	43.16	47.75
500	75.0	71.2	78.8
	100.0	95.0	105.0
	250.0	237.5	262.5
	400.0	380.0	420.0
	454.5	431.8	477.3

Таблица 4. Проверяемые точки для прибора 2801 IN при измерении сопротивления изоляции.

Испытательное напряжение, В	Предел измерения, МОм,	Поверяемая точка No, Мом	Комбинация соединения сопротивлений	Пределы допустимых показаний поверяемого прибора, МОм	
				минимум	минимум
250	10	1.000	1 Мом	0.948	1.052
		2.000	2 Мом	1.898	2.102
		5.000	5 Мом	4.748	5.252
		8.000	Последовательно 5 Мом и 3 МОм	7.598	8.402
		9.091	Параллельно 10 МОм и 100 МОм	8.634	9.547
	100	15.00	Последовательно 10 Мом и 5 МОм	14.23	15.77
		20.00	20 Мом	18.98	21.02
		50.00	50 Мом	47.48	52.52
		80.00	Последовательно 50 Мом и 30 МОм	75.98	84.02
		90.91	Параллельно 100 МОм и 1 ГОм	86.34	95.47
	1000	150.0	Последовательно 100 МОм и 50 МОм	142.3	157.7
		200.0	200 Мом	189.8	210.2
		500.0	500 Мом	474.8	525.2
		800.0	Последовательно 500 Мом и 300МОм	759.8	840.2
		909.1	Параллельно 1 ГОм и 10 ГОм	863.4	954.7
500	10	1.000	1 Мом	0.948	1.052
		2.000	2 Мом	1.898	2.102
		5.000	5 Мом	4.748	5.252
		8.000	Последовательно 5 Мом и 3 МОм	7.598	8.402
		9.091	Параллельно 10 МОм и 100 МОм	8.634	9.547
	100	15.00	Последовательно 10 Мом и 15 МОм	14.23	15.77
		20.00	20 Мом	18.98	21.02

		50.00	50 Мом	47.48	52.52	
		80.00	Последовательно 50 Мом и 30 МОм	75.98	84.02	
		90.91	Параллельно 100 МОм и 1 ГОм	86.34	95.47	
500	1000	150.0	Последовательно 100 МОм и 50 МОм	142.3	157.7	
		200.0	200 Мом	189.8	210.2	
		500.0	500 Мом	474.8	525.2	
		800.0	Последовательно 500 Мом и 300МОм	759.8	840.2	
		909.1	Параллельно 1 ГОм и 10 ГОм	863.4	954.7	
		2000	1500	Последовательно 1 ГОм и 500 МОм	1423	1577
			2000	2 Гом	1898	2102
1000	10	1.000	1 Мом	0.948	1.052	
		2.000	2 Мом	1.898	2.102	
		5.000	5 Мом	4.748	5.252	
		8.000	Последовательно 5 Мом и 3 МОм	7.598	8.402	
		9.091	Параллельно 10 МОм и 100 МОм	8.634	9.547	
	100	15.00	Последовательно 10 Мом и 15 МОм	14.23	15.77	
		20.00	20 Мом	18.98	21.02	
		50.00	50 Мом	47.48	52.52	
		80.00	Последовательно 50 Мом и 30 МОм	75.98	84.02	
		90.91	Параллельно 100 МОм и 1 ГОм	86.34	95.47	
	1000	150.0	Последовательно 100 МОм и 50 МОм	142.3	157.7	
		200.0	200 Мом	189.8	210.2	
		500.0	500 Мом	474.8	525.2	
		800.0	Последовательно 500 Мом и 300МОм	759.8	840.2	
		909.1	Параллельно 1 ГОм и 10 ГОм	863.4	954.7	
	3000	1500	Последовательно 1 ГОм и 500 МОм	1423	1577	
		2000	2 Гом	1898	2102	
		3000	Последовательно 1 ГОм и 2 ГОм	2848	3152	

Таблица 5. Проверяемые точки для прибора 2803 IN при измерении сопротивления изоляции.

Испытательное напряжение, В	Предел измерения, МОм,	Поверяемая точка No, Мом	Комбинация соединения сопротивлений	Пределы допустимых показаний поверяемого прибора, МОм	
				минимум	минимум
500	10	1.000	1 Мом	0.948	1.052
		2.000	2 Мом	1.898	2.102
		5.000	5 Мом	4.748	5.252
		8.000	Последовательно 5 Мом и 3 МОм	7.598	8.402
		9.091	Параллельно 10 МОм и 100 МОм	8.634	9.547
	100	15.000	Последовательно 10 Мом и 5 МОм	14.230	15.770
		20.000	20 Мом	18.980	21.020
		50.000	50 Мом	47.480	52.520
		80.000	Последовательно 50 Мом и 30 МОм	75.980	84.020
		90.909	Параллельно 100 МОм и 1 ГОм	86.344	95.475
	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 300МОм	759.98	840.02

	10000	909.09	Параллельно 1 ГОм и 10 ГОм	863.62	954.57	
		1500.0	Последовательно 1 ГОм и 500 МОм	1424.8	1575.2	
		2000.0	2 ГОм	1899.8	2100.2	
		5000.0	5 ГОм	4749.8	5250.2	
		7000.0	Последовательно 5 Г и 3 ГОм	6649.8	7350.2	
	9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.2	9545.7		
	100000	15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14248	15752	
		20000	20 ГОм	18998	21002	
		25000	Последовательно 20 ГОм и 5 ГОм	23748	26252	
	1000	10	2.000	2 Мом	1.898	2.102
5.000			5 Мом	4.748	5.252	
8.000			Последовательно 5 Мом и 3 МОм	7.598	8.402	
9.091			Параллельно 10 МОм и 100 МОм	8.634	9.547	
15.000			Последовательно 10 Мом и 5 МОм	14.230	15.770	
100		20.000	20 Мом	18.980	21.020	
		50.000	50 Мом	47.480	52.520	
		80.000	Последовательно 50 Мом и 30 МОм	75.980	84.020	
		90.909	Параллельно 100 МОм и 1 ГОм	86.344	95.475	
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 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	1424.8	1575.2	
		2000.0	2 ГОм	1899.8	2100.2	
		5000.0	5 ГОм	4749.8	5250.2	
		8000.0	Последовательно 5 Г и 3 ГОм	7599.8	8400.2	
		9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.2	9545.7	
		15000	Последовательно 10 Г и 5 ГОм	14248	15752	
100000		20000	20 ГОм	18998	21002	
		50000	50 ГОм	47498	52502	
		15.000	Последовательно 10 Мом и 5 МОм	14.230	15.770	
2500		100	20.000	20 Мом	18.980	21.020
			50.000	50 Мом	47.480	52.520
	80.000		Последовательно 50 Мом и 30 МОм	75.980	84.020	
	90.909		Параллельно 100 МОм и 1 ГОм	86.344	95.475	
	150.00		Последовательно 100 МОм и 50 МОм	142.48	157.52	
	1000	200.00	200 Мом	189.98	210.02	
		500.00	500 Мом	474.98	525.02	
		800.00	Последовательно 500 Мом 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	1424.8	1575.2	
	10000	2000.0	2 ГОм	1899.8	2100.2	
		5000.0	5 ГОм	4749.8	5250.2	
		8000.0	Последовательно 5 Г и 3 ГОм	7599.8	8400.2	
		9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.2	9545.7	
		15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14248	15752	
		20000	20 ГОм	18998	21002	
	100000	50000	50 ГОм	47498	52502	
		70000	Последовательно 50 ГОм и 20 ГОм	66498	73502	
		90909	Параллельно (100 ГОм и 500ГОм) и последовательно 10ГОм	86362	95457	

5000	1000000	120000	Последовательно 100 ГОм и 20 ГОм	113998	126002
	100	50.000	50 Мом	47.480	52.520
		80.000	Последовательно 50 Мом и 30 МОм	75.980	84.020
		90.900	Параллельно 100 МОм и 1 ГОм	86.335	95.465
		150.00	Последовательно 100 МОм и 50 МОм	142.48	157.52
	1000	200.00	200 Мом	189.98	210.02
		500.00	500 Мом	474.98	525.02
		800.00	Последовательно 500 Мом 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	1424.8	1575.2
	10000	2000.0	2 ГОм	1899.8	2100.2
		5000.0	5 ГОм	4749.8	5250.2
		8000.0	Последовательно 5 Г и 3 ГОм	7599.8	8400.2
		9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.2	9545.7
		15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14248	15752
	100000	20000	20 ГОм	18998	21002
		50000	50 ГОм	47498	52502
		70000	Последовательно 50 ГОм и 20 ГОм	66498	73502
		90909	Параллельно (100 ГОм и 500ГОм) и последовательно 10ГОм	86362	95457
		150000	Последовательно 100 ГОм и 50 ГОм	142498	157502
	1000000	200000	200 ГОм	189998	210002
		250000	Последовательно 200 ГОм и 50 ГОм	237498	262502

Таблица 6. Проверяемые точки для прибора 2804 IN при измерении сопротивления изоляции.

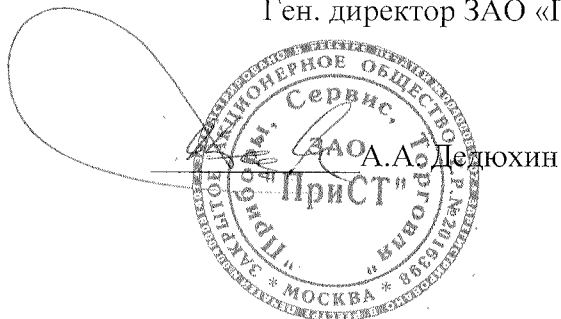
Испытательное напряжение, В	Предел измерения, МОм,	Поверяемая точка Но, МОм	Комбинация соединений сопротивлений	Пределы допустимых показаний поверяемого прибора, МОм		
				минимум	максимум	
1000	10	2.000	2 Мом	1.898	2.102	
		5.000	5 Мом	4.748	5.252	
		8.000	Последовательно 5 Мом и 3 МОм	7.598	8.402	
		9.091	Параллельно 10 МОм и 100 МОм	8.634	9.547	
	100	15.000	Последовательно 10 Мом и 5 МОм	14.230	15.770	
		20.000	20 Мом	18.980	21.020	
		50.000	50 Мом	47.480	52.520	
		80.000	Последовательно 50 Мом и 30 МОм	75.980	84.020	
		90.909	Параллельно 100 МОм и 1 ГОм	86.344	95.475	
		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 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	1424.8	1575.2	
		2000.0	2 ГОм	1899.8	2100.2	
		5000.0	5 ГОм	4749.8	5250.2	
		8000.0	Последовательно 5 Г и 3 ГОм	7599.8	8400.2	
		9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.2	9545.7	
	100000	15000	Последовательно 10 Г и 5 ГОм	14248	15752	
		20000	20 ГОм	18998	21002	
		50000	50 ГОм	47498	52502	
	2500	100	15.000	Последовательно 10 Мом и 5 МОм	14.230	15.770
			20.000	20 Мом	18.980	21.020
50.000			50 Мом	47.480	52.520	
80.000			Последовательно 50 Мом и 30 МОм	75.980	84.020	
90.909			Параллельно 100 МОм и 1 ГОм	86.344	95.475	
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 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	1424.8	1575.2	
		2000.0	2 ГОм	1899.8	2100.2	
		5000.0	5 ГОм	4749.8	5250.2	
		8000.0	Последовательно 5 Г и 3 ГОм	7599.8	8400.2	
		9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.2	9545.7	
100000		15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14248	15752	
		20000	20 ГОм	18998	21002	
		50000	50 ГОм	47498	52502	
		70000	Последовательно 50 ГОм и 20 ГОм	66498	73502	
		90909	Параллельно (100 ГОм и 500ГОм) и по- следовательно 10ГОм	86362	95457	
1000000	120000	Последовательно 100 ГОм и 20 ГОм	113998	126002		
5000	100	50.000	50 Мом	47.480	52.520	

		80.000	Последовательно 50 Мом и 30 Мом	75.980	84.020	
		90.900	Параллельно 100 Мом и 1 ГОм	86.335	95.465	
	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 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	1424.8	1575.2	
	10000	2000.0	2 ГОм	1899.8	2100.2	
		5000.0	5 ГОм	4749.8	5250.2	
		8000.0	Последовательно 5 Г и 3 ГОм	7599.8	8400.2	
		9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.2	9545.7	
		15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14248	15752	
	100000	20000	20 ГОм	18998	21002	
		50000	50 ГОм	47498	52502	
		70000	Последовательно 50 ГОм и 20 ГОм	66498	73502	
		90909	Параллельно (100 ГОм и 500ГОм) и по- следовательно 10ГОм	86362	95457	
		150000	Последовательно 100 ГОм и 50 ГОм	142498	157502	
	1000000	200000	200 ГОм	189998	210002	
		250000	Последовательно 200 ГОм и 50 ГОм	237498	262502	
		90.909	100 Мом	86.362	95.457	
	10000	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 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	1424.8	1575.2	
10000		2000.0	2 ГОм	1899.8	2100.2	
		5000.0	5 ГОм	4749.8	5250.2	

		7000.0	Последовательно 5 Г и 3 ГОм	6649.8	7350.2
		9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.2	9545.7
	100000	15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14248	15752
		20000	20 ГОм	18998	21002
		30000	50 ГОм	28498	31502
		70000	Последовательно 50 ГОм и 20 ГОм	66498	73502
		90909	Параллельно (100 ГОм и 500ГОм) и по- следовательно 10ГОм	86362	95457
		1000000	150000	Последовательно 100 ГОм и 50 ГОм	142498
	200000		200 ГОм	189998	210002
	500000		500 ГОм	474998	525002

УТВЕРЖДАЮ
Ген. директор ЗАО «ПриСТ»



СОГЛАСОВАНО
Зам. директора ФГУП «ВНИИМС»
Руководитель ГЦСИ



**ИЗМЕРИТЕЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ
1851 IN**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

д.р. 21507-01

МОСКВА 2002 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
Таблица 3. Проверяемые точки при измерении переменного напряжения	7
Таблица 4. Проверяемые точки при измерении сопротивления изоляции.	7
Таблица 5. Проверяемые точки при измерении сопротивления постоянному току	8

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа устанавливает объем, средства и методы поверки измерителей сопротивления изоляции 1851 IN, выпускаемых по технической документации фирмы "STANDARD ELECTRIC WORKS CO., LTD" (SEW), Тайвань.

Измерители 1851 IN используются для контроля и измерения сопротивления изоляции, а также для измерения сопротивления электрической цепи и напряжения переменного тока.

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 погрешности измерения, %
Измерение постоянного напряжения	0-600 В	$\pm 1,5 \% \pm 3$ ед. младшего разряда
Сопротивление постоянному току	0 – 20 Ом 0 – 2000 Ом	$\pm 1,5 \% \pm 5$ ед. младшего разряда $\pm 1,5 \% \pm 3$ ед. младшего разряда
Сопротивление изоляции при напряжении 250 В при напряжении 500 В при напряжении 1000 В	0,25 – 200 МОм 0,5 – 200 МОм 1 – 2000 МОм	$\pm 1,5 \% \pm 5$ ед. младшего разряда $\pm 1,5 \% \pm 3$ ед. младшего разряда $\pm 3 \% \pm 3$ ед. младшего разряда (до 1000 МОм) $\pm 1,5 \% \pm 3$ ед. младшего разряда (от 1000 МОм до 2000 МОм)

3. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Поверка производится при нормальных условиях по ГОСТ 25176:

- температура $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;

- 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. Опробование	6.2	Да	Да
3. Проверка величины испытательного напряжения	6.3	Да	Да
4. Определение метрологических характеристик	6.4	Да	Да
5. Определение погрешности измерения переменного напряжения	6.4.3	Да	Да
6. Определение погрешности измерения сопротивления изоляции	6.4.4	Да	Да
7. Определение погрешности измерения сопротивления постоянному току	6.4.5	Да	Да

5. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Таблица 3. Эталонные и вспомогательные средства поверки

Наименование	Требуемый диапазон	Требуемые класс точности, погрешность, разрешение	Рекомендуемый тип
1. Магазин сопротивлений	1 МОм – 500 Гом Ураб ≥ 10000 В	1,5 %	RCB-1
2. Магазин сопротивлений	0,01 Ом – 2000 Ом	1%	P 4831
3. Калибратор переменного напряжения	0 ÷ 1000 В 40-120 Гц	0,5%	B1-9
4. Киловольтметр электростатический	0 ÷ 1500 В	3 %	C 50
5. Киловольтметр электростатический	0 ÷ 30000 В	3%	C 196
6. Термометр ртутный	0...50° С	$\pm 1^\circ$ С	ТД-4
7. Барометр	80...106 кПа	± 200 Па	БАММ - 1
8. Психрометр	10...100 %	1 %	М34

Примечания: 1. Вместо образцовых и вспомогательных средств испытаний, указанных в табл. 3, разрешается применять другие аналогичные измерительные и вспомогатель-

ные 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;
- используя магазин сопротивлений РСВ-1 проверить возможность измерения сопротивления изоляции при различных испытательных напряжениях, согласно руководству по эксплуатации.
- используя магазин сопротивлений Р 4831 проверить возможность измерения сопротивления постоянному току на всех пределах, согласно руководству по эксплуатации.
- используя калибратор В1-9 проверить возможность измерения переменного напряжения, 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 минимально возможное испытательное и подать его на киловольтметр с временем приложения не менее 20 с;
- снять показания с киловольтметра;
- повторить все операции проверки данного пункта для других испытательных напряжений;

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

6.4 Определение метрологических характеристик.

6.4.1. 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.

6.4.2. Проверяемые точки.

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

6.4.3. Измерение переменного напряжения

- соединить поверяемый прибор с калибратором переменного напряжения В1-9;
- выставить на калибраторе частоту 50 Гц и значение напряжения, соответствующее поверяемым точкам согласно таблице 3;
- произведите измерение переменного напряжения поверяемым прибором и сравните результат с данными таблицы 3;
- повторить все операции поверки данного пункта для частоты 100 Гц

6.4.4 Измерение сопротивления изоляции

- соединить поверяемый прибор с магазином сопротивлений RCB-1;
- выставить на поверяемом приборе испытательное напряжение согласно таблице 4;
- выставить на магазине сопротивлений значение сопротивления, соответствующее поверяемым точкам согласно таблице 4;
- произведите измерение поверяемым прибором и сравните результат с данными таблицы 4;
- 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 других испытательных высоких напряжений.

6.4.5 Измерения сопротивления постоянному току

- соединить поверяемый прибор с магазином сопротивлений Р 4831;
- выставить на поверяемом приборе режим измерения сопротивления постоянному току предел 20 Ом;
- на магазине сопротивления Р4831 установить переключатели в нулевое положение; вращением регулятора «0» добиться на индикаторе прибора нулевых показаний;
- выставить на магазине сопротивлений значение сопротивления, соответствующее поверяемым точкам согласно таблице 5;
- произведите измерение поверяемым прибором и сравните результат с данными таблицы 5;

- при сопротивлении мене 5 Ом должен раздаваться звуковой сигнал

6.4.6. Расчет погрешности измерения.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках, указанных в таблицах 3, 4 и 5, показания поверяемого прибора R удовлетворяют неравенству:

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

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

значения $\frac{1}{100}(100 - \gamma^*)N_0$ и $\frac{1}{100}(100 + \gamma^*)N_0$ для поверяемых точек указаны в таблицах 3,4 и 5.

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 при измерении переменного напряжения.

Предел измерения, В,	Поверяемая точка No, В	Пределы допустимых показаний поверяемого прибора, В	
		минимум	минимум
600	60	56	64
	120	115	125
	300	293	308
	480	470	490
	540	529	551

Таблица 4. Проверяемые точки при измерении сопротивления изоляции.

Испытательное напряжение, В	Предел измерения, МОм,	Поверяемая точка No, Мом	Комбинация соединения сопротивлений	Пределы допустимых показаний поверяемого прибора, МОм	
				минимум	минимум
250	200	20.0	20 Мом	19.2	20.8
		50.0	50 Мом	48.8	51.3
		100.0	100 Мом	98.0	102.0
		150.0	Последовательно 100 Мом и 50 МОм	147.3	152.8
		181.8	Параллельно 200 МОм и 2 ГОм	178.6	185.0
500	200	20.0	20 Мом	19.2	20.8
		50.0	50 Мом	48.8	51.3
		100.0	100 Мом	98.0	102.0
		150.0	Последовательно 100 Мом и 50 МОм	147.3	152.8
		181.8	Параллельно 200 МОм и 2 ГОм	178.6	185.0
1000	2000	200	200 Мом	191	209
		500	500Мом	482	518
		1000	1 ГОм	967	1033
		1500	Последовательно 1 ГОм и 500 МОм	1420	1580
		1818	Параллельно 20 ГОм и 2 ГОм	1722	1914

Таблица 5. Проверяемые точки при измерении сопротивления постоянному току.

Предел измерения, Ом,	Поверяемая точка No, Ом	Пределы допустимых показаний поверяемого прибора, МОм	
		минимум	минимум
20	2.00	1.92	2.08
	4.00	3.89	4.11
	10.00	9.80	10.20
	16.00	15.71	16.29
	18.00	17.68	18.32
2000	200	194	206
	400	391	409
	1000	982	1018
	1600	1573	1627
	1800	1770	1830



УТВЕРЖДАЮ

Ген. директор ЗАО «ПриСТ»


А.А. Делюхин


СОГЛАСОВАНО

Зам. директора ФГУП «ВНИИМС»
Руководитель ГЦИ


В.Н. Яншин


**ИЗМЕРИТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ
6210 IN, 6211 IN и 6212 IN**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

н.р. 21507-01

МОСКВА 2002 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
Таблица 3. Проверяемые точки для прибора типа 6210 IN.	7
Таблица 4. Проверяемые точки для прибора типа 6211 IN.	8
Таблица 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, МОм	Пределы основной относительной погрешности измерения, %
Сопротивление изоляции		
6210 IN	1 – 300000	± 5 % ± 2 е.м.р.
6211 IN	1 – 500000	
6212 IN	1 – 500000	

3. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Поверка производится при нормальных условиях по ГОСТ 25176:

- температура (20±5) °С;
- 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 напряжения	6.2	Да	Да
3. Определение метрологических характеристик	6.3	Да	Да

5. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Таблица 3. Эталонные и вспомогательные средства поверки

Наименование	Требуемый диапазон	Требуемые класс точности, погрешность, разрешение	Рекомендуемый тип
1. Магазин сопротивлений	1 МОм – 500 Гом Ураб ≥ 10000 В	1,5 %	RCB-1
2. Киловольтметр электростатический	0 ÷ 1500 В	3 %	С 50
3. Киловольтметр электростатический	0 ÷ 30000 В	3%	С 196
4. Термометр ртутный	0...50° С	$\pm 1^\circ$ С	ТД-4
5. Барометр	80...106 кПа	± 200 Па	БАММ - 1
6. Психрометр	10...100 %	1 %	М34

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 $\pm 10\%$), 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 проверке проверяют не менее пяти точек на каждом пределе измерения, исходя из условия: $X_1 = (0,1 - 0,15)X_k$; $X_2 = (0,2 - 0,3)X_k$; $X_3 = (0,4 - 0,6)X_k$; $X_4 = (0,7 - 0,8)X_k$; $X_5 = (0,9 - 1,0)X_k$. (где X_k – 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 таблиц 3,4 и 5;
- 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 6212 IN). 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 и 5, показания поверяемого прибора R удовлетворяют неравенству:

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

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

значения $\frac{1}{100}(100 - \gamma^*)N_0$ и $\frac{1}{100}(100 + \gamma^*)N_0$ 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,	Поверяемая точка No, МОм	Комбинация соединения сопротивлений	Пределы допустимых показаний поверяемого прибора, МОм	
				минимум	максимум
500	100	10.000	10 МОм	9.498	10.502
		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
	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 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
		30000	15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14250
	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 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
	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 ГОм и 3 ГОм	7600.0	8400.0
		9090.9	Параллельно 10 ГОм и 100 ГОм	8636.3	9545.5
	60000	15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14250	15750
		20000	20 ГОм	19000	21000
		50000	50 ГОм	47500	52500
2500	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
	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 ГОм и 3 ГОм	7600.0	8400.0

	100000	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
		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
5000	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
	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 ГОм 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
	300000	150000	Последовательно 100 ГОм и 50 ГОм	142500	157500
		200000	200 ГОм	190000	210000
		300000	500 ГОм	285000	315000

Таблица 4. Проверяемые точки для прибора типа 6211 IN.

Испытательное напряжение, В	Предел измерения, МОм,	Поверяемая точка No, МОм	Комбинация соединения сопротивлений	Пределы допустимых показаний поверяемого прибора, МОм	
				минимум	максимум
1000	100	10.000	10 МОм	9.498	10.502
		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
	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
	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
	60000	15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14250	15750
		20000	20 ГОм	19000	21000
		50000	50 ГОм	47500	52500

2500	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
	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
	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	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 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
	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
	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
300000	150000	Последовательно 100 ГОм и 50 ГОм	142500	157500	
	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
	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
	600000	150000	Последовательно 100 ГОм и 50 ГОм	142500	157500
		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 измерения, МОм,	Поверяемая точка No, МОм	Комбинация соединения сопротивлений	Пределы допустимых показаний поверяемого прибора, МОм		
				минимум	максимум	
500	100	10.000	10 Мом	9.498	10.502	
		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	
	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 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	
	30000	15000	Последовательно 10 ГОм и 5 ГОм	14250	15750	
		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 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	
1000		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	
10000		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	
60000		20000	20 ГОм	19000	21000	
		50000	50 ГОм	47500	52500	
		150.00	Последовательно 100 МОм и 50 МОм	142.48	157.52	
2500		1000	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	

	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	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 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
	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
	100000	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
		50000	50 ГОм	47500	52500
	300000	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
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	
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	
600000	93333	Параллельно (100 ГОм и 500ГОм) и последовательно 10ГОм	88666	98000	
	150000	Последовательно 100 ГОм и 50 ГОм	142500	157500	
	200000	200 ГОм	190000	210000	
		600000	Последовательно 500 ГОм и 100 ГОм	570000	630000