ИЗМЕРИТЕЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

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 методика устанавливает объем, средства и методы поверки измерителей сопротивления изоляции 1851 IN, 2751 IN, 4153 IN выпускаемых по технической документации фирмы "STANDARD ELECTRIC WORKS CO., LTD" (SEW), Тайвань.

Измерители 1851 IN, 2751 IN, 4153 IN используются для контроля и измерения сопротивления изоляции, а также для измерения сопротивления электрической цепи и напряжения переменного тока.

Межповерочный интервал – 1 год.

1. 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

Измеряемая величина	Предел измерения	Пределы основной абсолютной погрешности
Переменное напряжение	600 В	±(0,015×Ux+3 В)
Постоянное и переменное напряжение	600 В (4153 IN)	±(0,02×Ux+1 В)
Сопротивление изоляции	20 МОм (2751 IN) 200 МОм (1851 IN и 2751 IN) 750 МОм (4153 IN) 1500 МОм (4153 IN) 3000 МОм (4153 IN) 2000 МОм (1851 IN и 2751 IN)	±(0,015×Rx+0,05 МОм) ±(0,025×Rx+0,3 МОм) ±(0,3×Rx+2×к) от 5 кОм до 30 кОм (4153 IN) ±(0,02×Rx+1×к) от 30 кОм до 3 ГОм (4153 IN) ±(0,05×Rx+5 МОм)
Сопротивление постоянному току	2 Ом (4153 IN) (10…100) Ом (4153 IN) (100…200) Ом (4153 IN) 20 Ом (1851 IN и 2751 IN) 200 Ом (2751 IN) 2000 Ом (1851 IN и 2751 IN)	±(0,02×Rx+0,01 Ом) ±(0,02×Rx+0,1 Ом) ±(0,02×Rx+1 Ом) ±(0,015×Rx+0,03 Ом) 1851 IN ±(0,015×Rx+0,05 Ом) 2751 IN ±(0,015×Rx+0,3 Ом) ±(0,015×Rx+5 Ом) 1851 IN ±(0,015×Rx+3 Ом) 2751 IN

2. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Поверка производиться 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.

3. 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

4. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Таблица 3. Эталонные и вспомогательные средства поверки

Наименование	Требуемый диапазон	Требуемые класс точности, погрешность, разрешение	Рекомендуемый тип
1.Магазин сопротивлений	1МОм – 500 Гом Uраб ≥10000 В	1,5 %	RCB-1
2.Магазин сопротивлений	0,01Ом – 2000 Ом	1%	Р 4831
3.Калибратор переменного напряжения	0 ÷ 1000 В 40-120 Гц	0,5%	В1-9
4. Калибратор постоянного напряжения	0 ÷ 1000 В	0,5 %	П320
5.Киловольтметр электростатический	0 ÷ 30000 В	3%	С 196
6.Термометр ртутный	0…50° С	± 1° С	ТД-4
7. Барометр	80…106 кП а	± 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 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.

5. 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 RCB-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 ±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)Хк; X2 = (0,2 - 0,3)Хк; X3 = (0,4 - 0,6)Хк; X4 = (0,7 - 0,8)Хк; X5 = (0,9 - 1,0)Хк. (где Хк – 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 4;
- произведите измерение переменного напряжения поверяемым прибором и сравните результат с данными таблицы 4;
- повторить все операции поверки данного пункта для частоты 100 Гц
- модель 4153 IN дополнительно поверяется по постоянному напряжению с помощью калибратора типа П320

6.4.4 Измерение сопротивления изоляции

- соединить поверяемый прибор с магазином сопротивлений RCB-1;
- выставить на поверяемом приборе испытательное напряжение согласно таблице 5;
- выставить на магазине сопротивлений значение сопротивления, соответствующее поверяемым точкам согласно таблице 5;
- произведите измерение поверяемым прибором и сравните результат с данными таблицы 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 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 6;
- произведите измерение поверяемым прибором и сравните результат с данными таблицы 6;
- 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 4, 5 и 6, 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 $\frac{1}{100}(100 - \gamma^*)N_0$ 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.

6. 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.

Табл. 4 Проверяемые точки при измерении переменного (постоянного) напряжения

Предел измерения, В	Поверяемая точка Ni, В	Пределы допустимых показаний поверяемого прибора, В	
		минимум	максимум
600	60	57	64
	120	115	125
	200	184	206
	300	293	307
	480	470	490
	540	539	551

Табл. 5 Проверяемые точки при измерении сопротивления изоляции модели 1851 IN

Испытательное напряжение, В	Предел измерения, МОм	Проверяемая точка Ni, МОм	Пределы допустимых показаний поверяемого прибора, МОм	
			минимум	максимум
250	200	20	19,2	20,8
		50	48,45	51,55
		100	97,2	102,8
		150	145,95	154,05
		180	175,2	184,8
500	200	20	19,2	20,8
		50	48,45	51,55
		100	97,2	102,8
		150	145,95	154,05
		180	175,2	184,8
1000	2000	200	185	215
		500	470	530
		1000	945	1055
		1500	1420	1580
		1800	1705	1895

Табл. 5а Проверяемые точки при измерении сопротивления изоляции модели 2751 IN

Испытательное напряжение, В	Предел измерения, МОм	Проверяемая точка Ni, МОм	Пределы допустимых показаний поверяемого прибора, МОм	
			минимум	максимум
250	20	2	1,92	2,08
		5	4,88	5,12
		10	9,8	10,2
		15	14,73	15,27
		18	17,68	18,32
500	200	20	19,2	20,8
		50	48,45	51,55
		100	97,2	102,8
		150	145,95	154,05
		180	175,2	184,8
1000	2000	200	185	215
		500	570	530
		1000	9450	1055
		1500	1420	1580
		1800	1705	1895

Табл. 5б Проверяемые точки при измерении сопротивления изоляции модели 4153 IN

Испытательное напряжение, В	Предел измерения, МОм	Проверяемая точка Ni, МОм	Пределы допустимых показаний поверяемого прибора, МОм	
			минимум	максимум
250	750	0,005	0,0036	0,0064
		0,01	0,0068	0,0132
		0,1	0,097	0,103
		1	0,97	1,03
		10	9,79	10,21
		50	48,9	51,1
		200	195	205
		500	489	511
		700	685	715
500	1500	15	14,6	15,4
		50	48,9	51,1

		100	97,9	102,1
		250	244	256
		500	489	511
		1000	979	1021
		1300	1273	1327
1000	3000	100	97	103
		250	244	256
		500	489	511
		1000	979	1021
		1500	1469	1531
		2000	1959	2041
		2800	2747	2857

Табл. 6 Проверяемые точки при измерении электрического сопротивления 1851 IN

Предел измерения, Ом	Поверяемая точка Ni, Ом	Пределы допустимых показаний поверяемого прибора, Ом	
		минимум	максимум
20	2	1,92	2,08
	4	3,89	4,11
	10	9,8	10,2
	16	15,71	16,29
	18	17,68	18,32
2000	200	192	208
	400	489	411
	1000	980	1020
	1600	1571	1629
	1800	1768	1832

Табл. 6а Проверяемые точки при измерении электрического сопротивления 2751 IN

Предел измерения, Ом	Поверяемая точка Ni, Ом	Пределы допустимых показаний поверяемого прибора, Ом	
		минимум	максимум
20	2	1,94	2,06
	4	3,81	4,09
	10	9,82	10,18
	16	15,73	16,27

	18	17,7	18,3
200	20	19,4	20,6
	40	38,1	40,9
	100	98,2	101,8
	160	157,3	162,7
	180	177	183
2000	200	194	206
	400	491	409
	1000	982	1018
	1600	1573	1627
	1800	1770	1830

Табл. 6б Проверяемые точки при измерении электрического сопротивления 2751 IN

Предел измерения, Ом	Поверяемая точка Ni, Ом	Пределы допустимых показаний поверяемого прибора, Ом	
		минимум	максимум
10	1	0,97	1,03
	2	1,86	2,14
	4	9,82	4,18
	6	5,78	6,22
	8	7,74	8,26
100	20	18,6	21,4
	40	38,2	41,8
	60	57,8	62,2
	80	77,4	82,6
200	110	107	113
	120	117	123
	140	136	144
	160	156	164
	180	175	185