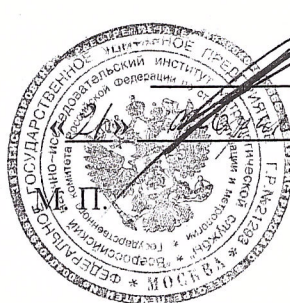


1403

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»



В. Н. Яншин

2006 г.

ИЗМЕРИТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕТЛИ «ФАЗА-НУЛЬ»

ИФН-200

Методика поверки

РЛПА.411218.003 МП

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок измерителей сопротивления петли «фаза-нуль», изготавливаемых по техническим условиям РЛПА.411218.003 ТУ.

1.2 Поверка прибора осуществляется не реже одного раза в год.

1.3 Метрологические характеристики, подлежащие определению, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Величина	Диапазон	Предел основной допустимой погрешности
Напряжение переменного тока	от 30 до 280 В	$\pm \{ [2 + 0,01(280 / U_X - 1)] + 2 \text{ е.м.р.} \}$
Активное сопротивление петли фаза-ноль	от 0,01 до 200 Ом	$\pm \{ [3 + 0,01(A_{\text{кон}} / Z - 1)] + 2 \text{ е.м.р.} \}$
Реактивное сопротивление петли фаза-ноль	от 0,01 до 200 Ом	$\pm \{ [3 + 0,01(A_{\text{кон}} / Z - 1)] + 2 \text{ е.м.р.} \}$
Сопротивление постоянному току	от 0,01 до 9,99 Ом	$\pm \{ [2 + 0,001(10 / R_X - 1)] + 2 \text{ е.м.р.} \}$
	от 10,0 до 99,9 Ом	$\pm \{ [2 + 0,001(100 / R_X - 1)] + 2 \text{ е.м.р.} \}$
	от 100 до 999 Ом	$\pm \{ [2 + 4 * R_X / 1000] + 2 \text{ е.м.р.} \}$

где: U_X – измеренное напряжение переменного тока;

Z – полное сопротивление цепи фаза-ноль и измерительных кабелей;

$A_{\text{кон}}$ – конечное значение диапазона активного (реактивного) сопротивления цепи фаза-ноль;

R_X – измеренное сопротивление постоянному току;

е.м.р. – единица младшего разряда.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки прибора должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта по поверке
Внешний осмотр	7.1
Опробование	7.2
Определение метрологических характеристик	7.3

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Наименование	Требуемый диапазон	Класс точности	Тип
Источник переменного тока	от 30 до 280 В 50 Гц	–	Установка поверочная постоянного и переменного тока У300
Вольтметр переменного тока	от 30 до 280 В	0,5 %	В7-38
Омметр	от 0,001 до 999 Ом	0,1 %	Щ34
Магазин сопротивлений	от 0,1 до 999 Ом	0,2 %	Р33
Испытательная индуктивность ИИ-1	1	–	РЛПА.685442.003 ²
Испытательная индуктивность ИИ-2	1	–	РЛПА.685442.003-01 ²
Дополнительный соединительный провод	Не более 0,03 Ом	–	–
Термометр	0 - 50 °С	1 °С	Термэл-М
Барометр	96 - 104 кПа	1 кПа	БАММ-1
Психрометр	30 - 80 %	6 %	ПБУ-1М

Примечания:

1. Параметры испытательной индуктивности в свидетельстве об аттестации.
2. Изготовитель: ЗАО НПФ «Радио-Сервис».

Испытательные индуктивности должны быть аттестованы согласно приложению Б руководства по эксплуатации (далее – РЭ). Рекомендуемая форма свидетельства об аттестации - в приложении В РЭ.

Испытательные индуктивности по электробезопасности должны соответствовать ГОСТ Р 51350.

При поверке разрешается применять другие средства поверки, обеспечивающие контроль метрологических характеристик с требуемой точностью.

Все средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке или аттестации.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности по ГОСТ 12.3.019 и ГОСТ 22261-94, а также требования безопасности, приведенные в руководствах по эксплуатации на применяемое оборудование.

4.2 Лица, допускаемые к поверке прибора, должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

4.3 Средства поверки должны быть заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно осуществляться ранее других

соединений. Отсоединение заземления при разборке измерительной схемы должно производиться после всех отсоединений.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Поверка должна проводиться при соблюдении следующих условий:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.).

5.2 Сеть переменного тока должна соответствовать требованиям, изложенным в таблице 4.

Таблица 4

Параметр	Значение
Напряжение	220 В ± 10 %
Отклонение напряжения во время измерения	не более 0,5 %
Пульсация напряжения	не более 0,1 %
Частота	50 Гц ± 1 %
Коэффициент гармоник	не более 2 %
Полное сопротивление петли «фаза-нуль»	не более 0,7 Ом

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением операций поверки необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации (РЛПА.411218.003 РЭ).

6.2 Разместить измерительные приборы и вспомогательные средства поверки в удобном рабочем месте. Устанавливать испытательные индуктивности следует таким образом, чтобы в радиусе 0,5 метра не располагались крупногабаритные предметы из ферромагнитных материалов.

6.3 Если до поверки приборы находились в условиях отличных от нормальных, выдержать их в нормальных условиях в течение времени, установленного в руководствах по эксплуатации на данные приборы.

6.4 Включить приборы и выдержать время, необходимое для установления рабочего режима.

6.5 Испытательные индуктивности 1 и 2 следует выдержать при температуре, при которой производится поверка прибора в течение не менее 3 часов.

6.6 Убедиться, что сопротивление дополнительного соединительного провода, используемого при поверке, не превышает 0,3 Ом.

6.7 Все действия с прибором производятся в соответствии с РЭ с использованием измерительных кабелей из комплекта поставки прибора.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра прибора должно быть установлено:

- соответствие комплектности;
- отчетливая видимость всех надписей (маркировки);
- отсутствие следующих неисправностей и дефектов: неудовлетворительное крепление гнезд измерительных, электрических соединителей, стекла, трещины, царапины, загрязнения мешающие считыванию показаний, грубые механические повреждения наружных частей прибора.

7.2 Опробование

Включить прибор, убедиться в его работоспособности по наличию надписей на индикаторе и переключиться в режим «L-N», если это не так. Подключить измерительные кабели к гнездам «L-N» и «*» прибора, затем подключить прибор к сети переменного тока 220 В 50 Гц и убедиться в отсутствии на индикаторе предупреждающей надписи о неисправности прибора. Отключить прибор от сети.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Проверка погрешности измерения напряжения переменного тока.

Проверка погрешности измерения напряжения переменного тока производится при соединении измерительных приборов согласно схеме, приведенной на рисунке 1.

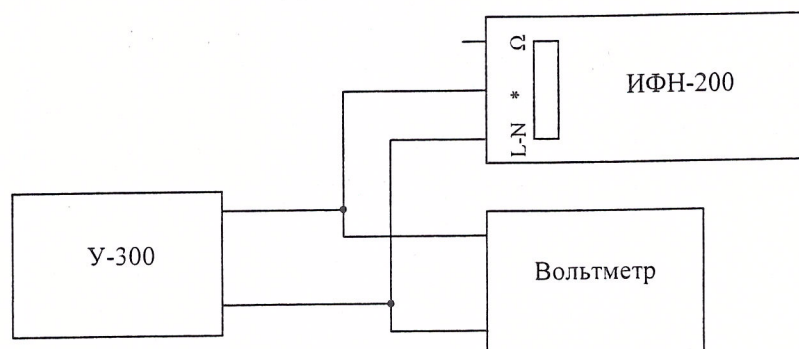


Рисунок 1

Поверяемый прибор должен находиться в режиме «L-N».

Последовательно установить на источнике переменного тока У-300 напряжения 50, 70, 150, 200, 260 В, измерить их эталонным вольтметром переменного тока и снять показания с поверяемого прибора.

Вычислить относительную погрешность измерения напряжения:

$$\delta U = ((U - U_{\text{э}})/U_{\text{э}}) * 100 \%,$$

где: U – показания прибора;

$U_{\text{э}}$ – показания эталонного вольтметра;

Значение δU во всех точках не должно превышать пределов основной допустимой погрешности в проверяемой точке (таблица 1).

В противном случае прибор бракуется и подлежит ремонту.

7.3.2 Проверка погрешности измерения сопротивления петли фаза-нуль.

Метод проверки основан на проведении серии измерений активного и реактивного сопротивлений на линии с низким внутренним сопротивлением и испытательными индуктивностями, имитирующими линии с различными активными и реактивными сопротивлениями.

Перед процедурой проверки следует провести корректировку нуля измерительных кабелей и дополнительного соединительного провода. Для этого подключите измерительные кабели к гнездам «Ω» и «*» прибора, а дополнительный соединительный провод подключите к свободным клеммам измерительных кабелей. Произведите корректировку нуля как это описано в п. 2.3.3.1 РЭ.

Проверка производится по схемам, приведенным на рисунках 2, 3.

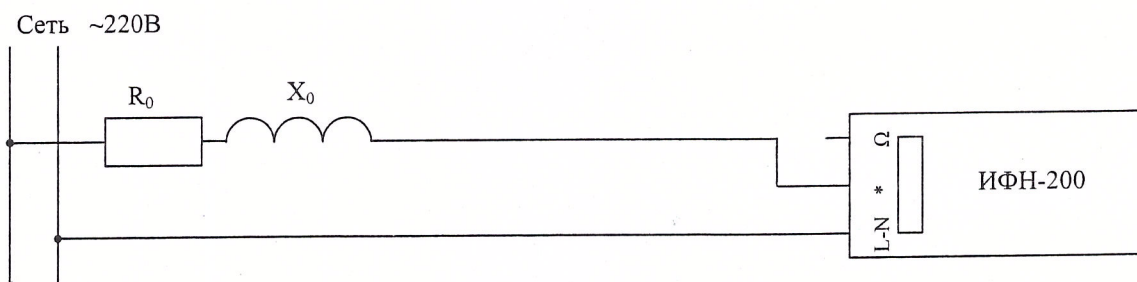


Рисунок 2

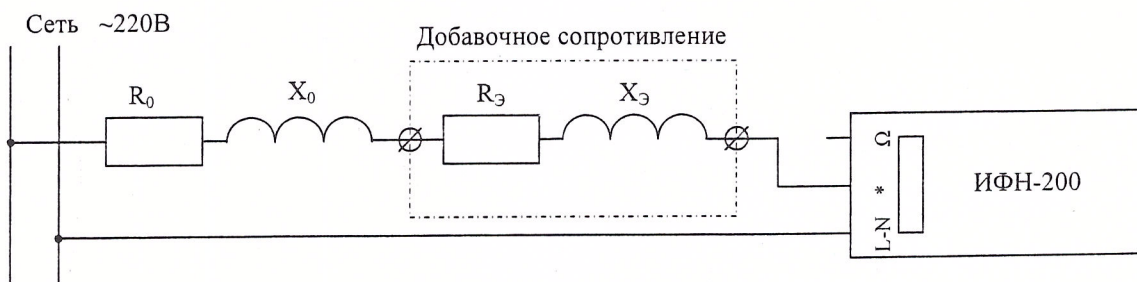


Рисунок 3

На рисунках 2, 3:

R_0 и X_0 – эквивалентные активное и реактивное сопротивление сети;

$R_{\text{э}}$ и $X_{\text{э}}$ – активное и реактивное сопротивление испытательных индуктивностей 1 и 2.

Подключить прибор к сети переменного тока используя измерительные кабели и дополнительный соединительный провод (рисунок 2). Провести серию из 5 измерений собственного активного и реактивного сопротивлений сети R_0 и X_0 , выбрать R_0 и X_0 наиболее близкие к среднему значению.

Произвести серию измерений суммарного активного ($R_0+R_{Э}$) и реактивного ($X_0+X_{Э}$) сопротивлений поочередно подключая в качестве добавочного сопротивления (рисунок 3) испытательную индуктивность ИИ-1 гнездами X1-X2, ИИ-2 гнездами X1-X2, ИИ-2 гнездами X1-X3.

Вычислить полное сопротивление сети и ИИ $Z_{0+Э} = ((R_0+R_{Э})^2 + (X_0+X_{Э})^2)^{0,5}$.

Вычислить относительную погрешность измерения активного сопротивления:

$$\delta R = ((R - R_0 - R_{Э}) / Z_{0+Э}) * 100 \%,$$

где: R – измеренное значение активного сопротивления;

R_0 – внутреннее активное сопротивление сети;

$R_{Э} = R_{Э0}(1+0,0039(T-T_0))$ – активное сопротивление испытательной индуктивности при температуре T ;

$R_{Э0}$ – активное сопротивление испытательной индуктивности при температуре T_0 , содержится в свидетельстве об аттестации испытательной индуктивности;

T_0 – температура, при которой производилась аттестация испытательной индуктивности, содержится в свидетельстве об аттестации испытательной индуктивности;

T – температура окружающего воздуха на момент проведения поверки прибора;

$Z_{0+Э}$ – полное сопротивление сети и ИИ.

Для снижения влияния разогрева испытательной индуктивности от протекания измерительного тока прибора рекомендуется каждое ее последующее включение проводить после двухминутного перерыва.

Аналогично вычислять погрешность измерения реактивного сопротивления:

$$\delta X = ((X - X_0 - X_{Э}) / Z_{0+Э}) * 100 \%,$$

где: X – измеренное значение реактивного сопротивления;

X_0 – внутреннее реактивное сопротивление сети;

$X_{Э}$ – реактивное сопротивление испытательной индуктивности, содержится в свидетельстве об аттестации испытательной индуктивности;

$Z_{0+Э}$ – полное сопротивление сети и ИИ.

Значение δR и δX во всех точках не должно превышать пределов основной допустимой погрешности в проверяемой точке (таблица 1). В противном случае следует провести калибровку прибора согласно приложению А РЭ и повторить определение всех метрологических характеристик согласно пункту 7.3. Если в результате повторного

определения метрологических характеристик по одному из параметров в одной из точек выявлено превышение найденной погрешности над вычисленной согласно таблице 1, прибор бракуется и подлежит ремонту.

7.3.3 Проверка погрешности измерения сопротивления постоянному току.

Проверка погрешности измерения сопротивления постоянному току производится при соединении измерительных приборов согласно схеме, приведенной на рисунке 4.

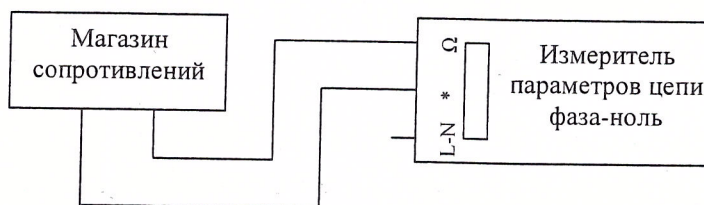


Рисунок 4

Установить на магазине сопротивлений значение 0 Ом и произвести корректировку нуля (см. п. 2.3.3.1 РЭ). Перевести поверяемый прибор в режим «Ω».

Установить на магазине сопротивлений для основного диапазона значения 0,20; 0,40; 0,50; 0,70; 0,90 Ом, для первого дополнительного 10,0; 30,0; 70,0; 90,0 Ом, для второго дополнительного 110; 300; 700; 900 Ом. Снять показания с поверяемого прибора и вычислить относительную погрешность измерения сопротивления:

$$\delta R_x = ((R_x - R_{xэ}) / R_{xэ}) * 100 \%,$$

где R_x — показания прибора;

$R_{xэ}$ — значение, выставленное на магазине сопротивлений.

Значение δR_x во всех точках не должно превышать пределов основной допустимой погрешности в проверяемой точке (таблица 1). В противном случае следует провести калибровку прибора согласно приложению А РЭ, затем корректировку нуля (см. п. 2.3.3.1 РЭ) и повторить определение всех метрологических характеристик согласно пункту 7.3. Если в результате повторного определения метрологических характеристик по одному из параметров в одной из точек выявлено превышение найденной погрешности над вычисленной согласно таблице 1, прибор бракуется и подлежит ремонту.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

8.2 При отрицательных результатах поверки оформляется «Извещение о непригодности» средства измерений к применению, оттиск поверительного клейма в паспорте гасится. При этом использование прибора по назначению запрещается.