

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ,
заместитель генерального
директора ФГУП «ВНИИФТРИ»

_____ М.В. Балаханов

« » _____ 2009 г.

**ИЗМЕРИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ
ПЗ-60**

Методика поверки
ЦКЛМ.411183.001 МП

2009 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на измеритель электромагнитных полей ПЗ-60 (далее - измеритель) и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки.

Измеритель электромагнитных полей ПЗ-60 (далее - измеритель) предназначен для изотропного измерения среднеквадратических значений вектора напряженности переменного электрического поля и вектора напряженности переменного магнитного поля.

Основная область применения – контроль электромагнитной обстановки в целях безопасности и охраны здоровья в соответствии с СанПиН 2.2.4.1191-03 и СанПин 2.2.2./2.4.1340-03.

1.2 Основные технические данные измерителя.

Диапазон частот	от 5 Гц до 400 кГц.
Диапазон измеряемых значений напряженности электрического поля: в полосе частот от 20 Гц до 2 кГц и от 5 Гц до 2 кГц в режиме СВТ	от 8 В/м до 2000 В/м;
в полосе частот от 2 кГц до 400 кГц	от 0,8 В/м до 1000 В/м;
на частоте 50 Гц	от 0,01 до 100 кВ/м.
Диапазон измеряемых значений напряженности магнитного поля (магнитной индукции):	
в полосе частот от 20 Гц до 2 кГц и от 5 Гц до 2 кГц в режиме СВТ	от 55 мА/м до 4000 мА/м
в полосе частот от 2 кГц до 400 кГц	от 8 мА/м до 800 мА/м
на частоте 50 Гц	от 0,1 А/м до 1800 А/м
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряженности электрического поля, %	± 20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряженности магнитного поля (магнитной индукции), %	± 20

1.3 Межповерочный интервал – один год.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверки должны быть выполнены следующие операции:

2.1.1 Внешний осмотр.

2.1.2 Опробование.

2.1.3 Определение относительной погрешности измерения напряженности электрического поля (НЭП) в диапазоне частот от 5 до 2000 Гц при значении НЭП 100 В/м и на частоте 100 Гц в диапазоне значений НЭП от 8 до 2000 В/м для режимов работы в полосе 1 и СВТ1.

2.1.4 Определение относительной погрешности измерения НЭП в диапазоне частот от 2 до 400 кГц при значении НЭП 10 В/м и на частоте 30 кГц в диапазоне значений НЭП от 0,8 до 1000 В/м для режимов работы в полосе 2 и СВТ2.

2.1.5 Определение относительной погрешности измерения НЭП на частоте 50 Гц в диапазоне значений НЭП от 0,01 до 100 кВ/м для режима работы «50 Гц».

2.1.6 Определение относительной погрешности измерения напряженности магнитного поля в диапазоне частот от 5 до 2000 Гц при значениях напряженности магнитного поля 1000 мА/м и на частоте 100 Гц в диапазоне значений напряженности магнитного поля от 55 до 4000 мА/м для режимов работы в полосе 1 и СВТ1.

2.1.7 Определение относительной погрешности измерения напряженности магнитного поля в диапазоне частот от 2 до 400 кГц при значениях напряженности магнитного поля 100 мА/м и на частоте 30 кГц в диапазоне значений напряженности магнитного поля от 8 до 800 мА/м для режимов работы в полосе 2 и СВТ2.

2.1.8 Определение относительной погрешности измерения напряженности магнитного поля на частоте 50 Гц в диапазоне значений напряженности магнитного поля от 0,1 до 1800 А/м для режима работы «50 Гц».

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 3.1

Наименование средства поверки	Метрологические и основные технические характеристики
Установка поверочная средств измерений напряжённости электрического поля П1-10	Диапазон частот 5 Гц 400 кГц, погрешность $\pm 5 \%$
Установка поверочная средств измерений напряженности электрического поля промышленной частоты П1-12	Частота 50 Гц, погрешность $\pm 5 \%$
Установка поверочная средств измерений напряженности магнитного поля П1-13	Диапазон частот 5 Гц 400 кГц, погрешность $\pm 5 \%$
Установка поверочная средств измерений напряженности магнитного поля промышленной частоты П1-14	Частота 50 Гц, погрешность $\pm 5 \%$

3.2 При проведении поверки разрешается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых, соответствуют перечисленным в таблице 3.1.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОВЕРКЕ

4.1 При проведении операций поверки необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в соответствующих разделах инструкции по эксплуатации измерителя и инструкций по эксплуатации на используемые средства поверки.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15 ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84 ... 106 (630...795);
- напряжение сети питания, В $220 \pm 4,4$;
- частота сети питания, Гц $50 \pm 0,5$.

5.2 Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в руководстве по эксплуатации измерителя и руководства по эксплуатации на рабочие эталоны.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр.

6.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяют:

- комплектность согласно паспорту;
- чистоту и исправность ВЧ разъемов и клемм;
- отсутствие видимых механических повреждений на составных частях измерителя.

6.2 Опробование.

6.2.1 При опробовании к блоку измерения и индикации присоединить антенну, включить измеритель, нажав кнопку **ⓘ**. После включения на экране прибора должно отобразиться меню выбора вида измерения (рисунок 1).

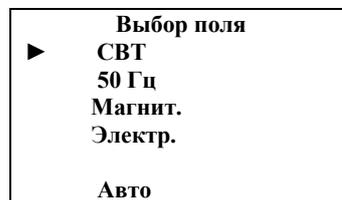


Рис.1

6.2.2 Результат опробования считается положительным, если выполняется указанное требование.

6.3 Определение относительной погрешности измерения напряженности электрического поля (НЭП) в диапазоне частот от 5 до 2000 Гц при значении НЭП 100 В/м и на частоте 100 Гц в диапазоне значений НЭП от 8 до 2000 В/м для режимов работы в полосе 1 и СВТ1.

6.3.1 Для определения относительной погрешности измерения напряженности электрического поля (НЭП) используется установка П1-10 на основе системы плоскопараллельных пластин с рабочим расстоянием 500 ± 10 мм (далее – П1-10).

6.3.2 Установить антенну измерителя в рабочую зону установки П1-10 таким образом, чтобы ее ось была параллельна плоскостям рабочих пластин установки. При этом центр приемной части антенны должен совпадать с геометрическим центром рабочей зоны установки.

6.3.3 Включить измеритель в отладочном режиме, нажав кнопку **ⓘ** при одновременно нажатых кнопках «↑» и «←→». Произвести прогрев в течении 5 мин.

Кнопками "▲" и "▼" осуществляется выбор измеряемого поля, установив курсор▶ напротив соответствующего названия. Переход к измерению в выбранном поле осуществляется нажатием кнопки "ENTER". Выбор полосы пропускания осуществляется нажатие кнопки «F».

6.3.4 Проконтролировать показания блока измерений и индикации. При заземленных пластинах конденсатора показания не должны превышать 4 В/м в режиме «полоса 1» и 0,4 В/м в режиме «полоса 2».

6.3.5 Установить в П1-10 в соответствии с ее руководством по эксплуатации значения частоты и напряженности электрического поля (для режимов работы измерителя «Полоса 1» и «СВТ1»), приведенные в таблице 6.1.

Режим работы измерителя	Частота, кГц	Напряженность электрического поля, В/м
Полоса 1 и СВТ1	0,005; 0,020; 0,1; 1; 2	100
	0,100	8; 25; 100; 250; 1000; 2000
Полоса 2 и СВТ2	2; 10; 30; 100; 200; 400	10
	30	0,8; 2,5; 10; 100; 500; 1000
«50 Гц»	0,050	10; 30; 100; 300; 1000; 3000; 10000; 30000; 50000; 100000

6.3.6 Измерить с помощью измерителя установленное в П1-10 значение напряженности электрического поля $E_{ИЗМ}$ при работе измерителя в режимах «Полоса 1» и «СВТ1».

Измерения выполнить для каждого значения частоты и напряженности электрического поля, указанных в таблице 6.1.

6.3.7 Вычислить в процентах относительную погрешность результата измерений напряженности электрического поля по формуле:

$$\delta_{E_{ИЗМ}} = \frac{E_{ИЗМ} - E_{Э}}{E_{Э}} \cdot 100\%,$$

где $E_{ИЗМ}$ - измеренное значение НЭП (показания измерителя), В/м;

$E_{Э}$ - значение НЭП, установленное в П1-10, В/м.

При вычислении погрешности измерения в режиме «СВТ1» на частотах 5 Гц и 2 кГц следует принимать значение $E_{Э}^1 = 0,7E_{Э}$.

6.3.8 Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешности не выходят за пределы $\pm 20\%$.

6.4 Определение относительной погрешности измерения НЭП в диапазоне частот от 2 до 400 кГц при значении НЭП 10 В/м и на частоте 30 кГц в диапазоне значений НЭП от 0,8 до 1000 В/м для режимов работы измерителя «Полоса 2» и «СВТ2».

6.4.1 Выполнить действия по п. 6.3.3.

6.4.2 Установить в П1-10 в соответствии с ее руководством по эксплуатации значения частоты и напряженности электрического поля (для режимов работы измерителя «Полоса 2» и «СВТ2»), приведенные в таблице 6.1.

6.4.3 Измерить с помощью измерителя установленное в П1-10 значение напряженности электрического поля $E_{ИЗМ}$ при работе измерителя в режимах «Полоса 2» и «СВТ2».

Измерения выполнить для каждого значения частоты и напряженности электрического поля, указанных в таблице 6.1.

6.4.4 Вычислить в процентах относительную погрешность результата измерения напряженности электрического поля по формуле:

$$\delta_{E_{ИЗМ}} = \frac{E_{ИЗМ} - E_{Э}}{E_{Э}} \cdot 100\%,$$

где $E_{ИЗМ}$ - измеренное значение НЭП (показания измерителя), В/м;

$E_{Э}$ - значение НЭП, установленное в П1-10, В/м.

При вычислении погрешности измерения в режиме «СВТ2» на частотах 2 кГц и 400 кГц следует принимать значение $E_{Э}^1 = 0,7E_{Э}$.

6.4.5 Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешности не выходят за пределы $\pm 20\%$.

6.5 Определение относительной погрешности измерения НЭП на частоте 50 Гц в диапазоне значений НЭП от 0,01 до 100 кВ/м для режима работы «50 Гц».

6.5.1 Для определения относительной погрешности измерения напряженности электрического поля (НЭП) на частоте 50 Гц в диапазоне значений НЭП от 0,01 до 100 кВ/м для режима работы «50 Гц» используется установка П1-12 (далее – П1-12) на основе системы плоскопараллельных пластин с рабочим расстоянием 250 ± 1 мм.

6.5.2 Установить антенну измерителя в рабочую зону установки П1-12 таким образом, чтобы ее ось была параллельна плоскостям рабочих пластин установки. При этом центр приемной части антенны должен совпадать с геометрическим центром рабочей зоны установки.

6.5.3 Выполнить действия по п. 6.3.3.

6.5.4 Установить в П1-12 в соответствии с ее руководством по эксплуатации значения напряженности электрического поля (для режима работы измерителя «50 Гц»), приведенные в таблице 6.1.

6.5.5 Измерить с помощью измерителя установленное в П1-12 значение напряженности электрического поля $E_{ИЗМ}$ при работе в режиме «50 Гц».

Измерения выполнить для каждого значения напряженности электрического поля, указанных в таблице 6.2.

6.5.6 Вычислить в процентах относительную погрешность результата измерения напряженности электрического поля по формуле:

$$\delta_{E_{ИЗМ}} = \frac{E_{ИЗМ} - E_{Э}}{E_{Э}} \cdot 100\%,$$

где $E_{ИЗМ}$ - измеренное значение НЭП (показания измерителя), В/м;

$E_{Э}$ - значение НЭП, установленное в П1-12, В/м.

6.5.7 Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешности не выходят за пределы $\pm 20\%$.

6.6 Определение относительной погрешности измерения напряженности магнитного поля в диапазоне частот от 5 до 2000 Гц при значениях напряженности магнитного поля 1000 мА/м и на частоте 100 Гц в диапазоне значений напряженности магнитного поля от 55 до 4000 мА/м для режимов работы в полосе 1 и СВТ1.

6.6.1 Для определения относительной погрешности измерения напряженности магнитного поля используется установка П1-13 на основе колец Гельмгольца (далее - П1-13).

6.6.2 Установить в П1-13 в соответствии с ее руководством по эксплуатации значения частоты и напряженности магнитного поля для режимов работы измерителя «Полоса 1» и «СВТ1», приведенные в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Режим работы измерителя	Частота, кГц	Напряженность магнитного поля, А/м
Полоса 1 и СВТ1	0,005; 0,020; 0,1; 1; 2	1
	0,1	0,055; 0,1; 0,3; 1; 2; 4
Полоса 2 и СВТ2	2; 10; 30; 100; 200; 400	0,1
	30	0,008; 0,025; 0,1; 0,3; 0,8
«50 Гц»	0,50	0,1; 0,3; 1; 3; 10; 30; 100; 300; 1000; 1800

6.6.3 Установить антенну измерителя в центре колец Гельмгольца установки П1-13.

6.6.4 Выполнить действия по п. 6.3.3.

6.6.5 Измерить с помощью измерителя установленное в П1-13 значение напряженности магнитного поля $H_{ИЗМ}$ при работе измерителя в режимах «Полоса 1» и «СВТ1».

Измерения выполнить для каждого значения частоты и напряженности магнитного поля, указанных в таблице 6.2.

6.6.6 Вычислить в процентах относительную погрешность результата измерений напряженности магнитного поля по формуле:

$$\delta_{E_{ИЗМ}} = \frac{H_{ИЗМ} - H_{Э}}{H_{Э}} \cdot 100\%,$$

где $H_{ИЗМ}$ - измеренное значение НМП (показания измерителя), A/m ;

$H_{Э}$ - значение НМП, установленное в П1-13, A/m .

При вычислении погрешности измерения в режиме «СВТ1» на частотах 5 Гц и 2 кГц следует принимать значение $H_{Э}^1 = 0,7H_{Э}$.

6.6.7 Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешности не выходят за пределы $\pm 20\%$.

6.6.8 Определение относительной погрешности измерения напряженности магнитного поля в диапазоне частот от 2 до 400 кГц при значениях напряженности магнитного поля 100 мА/м и на частоте 30 кГц в диапазоне значений напряженности магнитного поля от 8 до 800 мА/м для режимов работы в полосе 2 и СВТ2.

6.6.9 Выполнить действия по п. 6.3.3.

6.6.10 Измерить с помощью измерителя установленное в П1-13 значение напряженности магнитного поля $H_{ИЗМ}$ при работе измерителя в режимах «Полоса 2» и «СВТ2».

6.2.

6.6.11 Вычислить в процентах относительную погрешность результата измерений напряженности магнитного поля по формуле:

$$\delta_{E_{ИЗМ}} = \frac{H_{ИЗМ} - H_{Э}}{H_{Э}} \cdot 100\%,$$

где $H_{ИЗМ}$ - измеренное значение НМП (показания измерителя), A/m ;

$H_{Э}$ - значение НМП, установленное в П1-13, A/m .

При вычислении погрешности измерения в режиме «СВТ2» на частотах 2 кГц и 400 кГц следует принимать значение $H_{Э}^1 = 0,7H_{Э}$.

6.6.12 Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешности не выходят за пределы $\pm 20\%$.

6.6.13 Определение относительной погрешности измерения напряженности магнитного поля (НМП) на частоте 50 Гц в диапазоне значений НМП от 0,1 до 1800 А/м для режима работы «50 Гц».

6.6.14 Для определения относительной погрешности измерения НМП на частоте 50 Гц в диапазоне значений НМП от 0,1 до 1800 А/м для режима работы «50 Гц» используется установка переменного магнитного поля на основе колец Гельмгольца П1-14 (далее – П1-14).

6.6.15 Выполнить действия по п. 6.3.3.

6.6.16 Установить антенну измерителя в центре колец Гельмгольца установки П1-14.

6.6.17 Измерить с помощью измерителя установленное в П1-14 значение напряженности магнитного поля $H_{ИЗМ}$ при работе в режиме «50 Гц».

6.6.18 Вычисляют в процентах относительную погрешность результата измерения напряженности магнитного поля по формуле:

$$\delta_{E_{ИЗМ}} = \frac{H_{ИЗМ} - H_{Э}}{H_{Э}} \cdot 100\% ,$$

где $H_{ИЗМ}$ - измеренное значение НМП (показания измерителя), A/m ;

$H_{Э}$ - значение НМП, установленное в П1-14, A/m .

6.6.19 Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешности не выходят за пределы $\pm 20\%$.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. На измеритель, признанный годным, выдают свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94 .

7.2. При отрицательном результате поверки поверяемый измеритель не допускается к дальнейшему применению и на него выдают извещение о непригодности к применению в соответствии с ПР 50.2.006-94 с указанием причин непригодности.

Начальник НИО-2 ФГУП ВНИИФТРИ _____ В.А.Тищенко

Генеральный директор
ЗАО «НПП «Циклон-Прибор» _____ А.А. Нескородов