

Приложение № 3
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «2» декабря 2020 г. № 1962

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители широкополосные электромагнитных излучений ПЗ-100

Назначение средства измерений

Измерители широкополосные электромагнитных излучений ПЗ-100 (далее – измерители ПЗ-100) предназначены для измерений плотности потока электромагнитной энергии (ППЭ), средних квадратических значений (СКЗ) напряженности электрического и магнитного полей (НЭП и НМП соответственно) в режиме непрерывного генерирования.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей ПЗ-100 основан на преобразовании высокочастотного электромагнитного поля в постоянное напряжение, которое подается на микропроцессорное измерительное устройство, обеспечивающее обработку информации и индикацию параметров измеряемого электромагнитного поля на его табло или дисплее персонального компьютера (ПК), подключенного к измерительному устройству, или антенне-преобразователю (АП).

Измерители ПЗ-100 состоят из четырех АП и блока обработки и индикации (БОИ).

АП А1 состоит из трех дипольно-детекторных микросборок, которые образуют взаимно-ортогональную структуру в пространстве.

АП А2 состоит из трех вибраторов, образующих взаимно-ортогональную структуру в пространстве, каждый из которых нагружен на диод.

АП А3 состоит из трех рамочных антенн, образующих взаимно-ортогональную структуру в пространстве, нагруженных на диоды.

АП А4 состоит из девяти термодинамических преобразователей, образующих взаимно-ортогональную структуру в пространстве.

Каждая АП содержит аналогово-цифровой преобразователь и микроконтроллер, обеспечивающие преобразование аналогового сигнала в цифровой, хранение служебной информации и калибровочных коэффициентов и передачу информации по интерфейсу USB 2.0.

БОИ представляет собой алюминиевый моноблок. На передней панели его корпуса находится клавиатура и ЖК-индикатор. В верхней части располагается место для подключения АП и встроенная GPS/Глонасс антенна, которая обеспечивает привязку результатов измерения к ГНСС. В нижней части корпуса находятся оптические разъемы и разъем USB. БОИ обеспечивает выбор режима измерений, обработку и отображение информации, архивацию измерений.

Измерители ПЗ-100 могут функционировать в трех режимах;

- автономный режим (БОИ с подключенной АП);
- дистанционный режим (БОИ подключен к ПК);
- стационарный режим (АП подключена к ПК).

АП соединяются с БОИ при помощи micro d-sub разъема.

Для обеспечения совместной работы БОИ с ПК в комплект поставки входят кабель USB A(m) –USB B(m), электронно-оптический преобразователь, оптический кабель и флеш-накопитель с программным обеспечением (ПО).

Для обеспечения совместной работы АП с ПК по интерфейсу USB в комплект поставки входит кабель USB A(m) –micro d-sub и флеш-накопитель с ПО.

Системные требования к ПК:

- операционная система Windows Microsoft 7, 8;
- процессор с тактовой частотой не менее 2 ГГц
- оперативное запоминающее устройство 4 Гбайт;
- не менее 100 Мбайт свободного места на накопительном жестком диске;
- разрешение экрана не менее 1024 на 768;
- не менее одного свободных портов USB 2.0 (3.0).

Питание БОИ осуществляется от четырех аккумуляторов литий-ионного типа типоразмера AA с емкостью не менее 0,9 А·ч, устанавливаемых в батарейный отсек БОИ.

Зарядка аккумуляторов производится через разъем USB от ПК или зарядного устройства со стандартом DCP.

Общий вид измерителя ПЗ-100 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид измерителя ПЗ-100

Схема пломбировки от несанкционированного доступа БОИ представлена на рисунке 2.

Схема пломбировки АП от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3.

Комплект поставки измерителя ПЗ-100 размещается в футляре (кейсе).



1 – место пломбировки от несанкционированного доступа

Рисунок 2 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа БОИ



1 – место пломбировки от несанкционированного доступа

Рисунок 3 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа АП

Программное обеспечение

ПО измерителей ПЗ-100 состоит из встроенного ПО и внешнего ПО.

Встроенное ПО АП (ПО АП), которое реализовано в виде микропроцессорной программы, устанавливается в АП и БОИ изготовителем измерителя ПЗ-100.

Встроенное ПО АП выполняет обработку входного напряжения, хранение служебной информации и передачу информации в БОИ.

Встроенное ПО БОИ (ПО БОИ), которое реализовано в виде микропроцессорной программы, устанавливается в БОИ изготовителем измерителя ПЗ-100.

ПО БОИ выполняет функции задания режимов работы, обработку данных, которые поступают от АП, отображение значений измеренных параметров электромагнитного поля, хранение архива результатов измерений.

Конструкции АП и БОИ исключают возможность несанкционированного влияния на ПО АП, ПО БОИ и измерительную информацию.

Внешнее ПО устанавливается на ПК, функционирует в операционной системе семейства Windows (-7, -8) и выполняет функции задания режимов работы, обработку входного напряжения и отображение значений измеренных параметров электромагнитного поля, хранение архива результатов измерений.

Совместную работу БОИ с ПК обеспечивает внешнее ПО ПЗ-100. Метрологически значимой частью ПО ПЗ-100 является файл P3_100.exe.

Совместную работу ПК с АП (без БОИ) обеспечивает внешнее ПО ПЗ-100А. Метрологически значимой частью ПО ПЗ-100А является файл P3_100A.exe.

Уровень защиты ПО АП и ПО БОИ «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Уровень защиты ПО ПЗ-100 и ПО ПЗ-100А «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 — Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	встроенное ПО	внешнее ПО	
Идентификационное наименование ПО	–	P3_100.exe	P3_100A.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО		не ниже 1.0.0.1	не ниже 1.0.0.1
Цифровой идентификатор ПО		A405AC48 по CRC32	F1F675B8 по CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочий диапазон частот, МГц: – с АП А1, АП А4 – с АП А2 – с АП А3	от 300 до 40000 включ. от 0,009 до 300 включ. от 0,009 до 50 включ.
Диапазоны измерений: – ППЭ с АП А1, мкВт·см ⁻² – средних квадратических значений НЭП с АП А2, В·м ⁻¹ – средних квадратических значений НМП с АП А3, А·м ⁻¹ – ППЭ с АП А4, мкВт·см ⁻²	от 0,265 до 100000 включ. от 1 до 600 включ. от 0,1 до 50,0 включ. от 3 до 100000 включ.
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, дБ, не более: – с АП А1 – с АП А2 – с АП А3 – с АП А4	10 12 8 8
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ППЭ, %	±40
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средних квадратических значений НЭП, %	±30
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средних квадратических значений НМП, %	±30

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока от встроенного источника постоянного тока (литий-ионного типа), В	от 2,9 до 4,2
Время установления рабочего режима, мин, не более	3
Время непрерывной работы при включенной подсветке, ч, не менее	20
Габаритные размеры АП А1, мм, не более: – длина – ширина – высота	400 75 75
Габаритные размеры АП А2, мм, не более: – длина – ширина – высота	425 85 85
Габаритные размеры АП А3, мм, не более: – длина – ширина – высота	400 75 75
Габаритные размеры АП А4, мм, не более: – длина – ширина – высота	400 90 90

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры БОИ, мм, не более: – длина – ширина – высота	150 120 40
Габаритные размеры кейса (футляра), мм, не более: – длина – ширина – высота	520 420 170
Масса, кг, не более: АП А1 АП А2 АП А3 АП А4 БОИ с аккумуляторами кейса (футляра) со всеми составными частями	0,17 0,25 0,25 0,17 0,68 5,50
Рабочие условия применения: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха при 30 °С, % – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от –10 до +40 до 90 от 70,0 до 106,7 (от 537 до 800)

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель корпуса БОИ в виде этикетки, выполненной типографским способом) и на титульные листы документов «Измеритель широкополосный электромагнитных излучений ПЗ-100. Формуляр ИЛГШ.411153.001ФО» и «Измеритель широкополосный электромагнитных излучений ПЗ-100. Руководство по эксплуатации ИЛГШ.411153.001РЭ» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность измерителя ПЗ-100

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель широкополосный электромагнитных излучений ПЗ-100 в составе: – антенна-преобразователь А1* – антенна-преобразователь А2* – антенна-преобразователь А3* – антенна-преобразователь А4* – блок обработки и индикации*	ИЛГШ.411153.001 ИЛГШ.411519.001 ИЛГШ.411519.002 ИЛГШ.411519.003 ИЛГШ.411519.004 ИЛГШ.467411.001	1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.
Кабель USB-A(m) –USB-B(m) 3 м *	–	1 шт.
Кабель соединительный*	ИЛГШ.685621.109	1 шт.
Оптико-электрический преобразователь*	ИЛГШ.433624.002	1 шт.
Оптический кабель*	–	1 шт.

Окончание таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
Flash-memory или CD-ROM с ПО*	ИЛГШ.00066-01	1 шт.
Flash-memory или CD-ROM с ПО*	ИЛГШ.00067-01	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ИЛГШ.411153.001РЭ	1 экз.
Формуляр	ИЛГШ.411153.001ФО	1 экз.
Методика поверки	ИЛГШ.411153.001 МП	1 экз.
Футляр	ИЛГШ.323366.001	1 шт.
* – поставляется по отдельному заказу		

Поверка

осуществляется по документу ИЛГШ.411153.001 МП «ГСИ. Измерители широкополосные электромагнитных излучений ПЗ-100. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 19 июня 2020 года.

Основные средства поверки:

– рабочий эталон единицы плотности потока электромагнитной энергии - установка для поверки измерителей плотности потока энергии – установка для поверки измерителей плотности потока энергии П1-9 (по ГОСТ Р 8.574-2000), диапазон рабочих частот от 0,3 до 39,65 ГГц, диапазон воспроизводимых значений плотности потока энергии в режиме непрерывной генерации от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^3$ Вт·м⁻², пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения плотности потока энергии $\pm 0,5$ дБ;

– рабочий эталон единицы напряженности электрического поля 2 разряда в диапазоне от 0,01 до 300 МГц, (по ГОСТ Р 8.805-2012), диапазон воспроизведения напряженности электрического поля от 1 до 1500 В/м; пределы допускаемой погрешности воспроизведения напряженности электрического поля ± 7 %;

– рабочий эталон единицы напряженности магнитного поля 1 разряда в диапазоне частот от 5 Гц до 10 МГц (по ГОСТ Р 8.808-2012), диапазон воспроизведения напряженности магнитного поля от 0,05 до 3000 А·м⁻¹ в диапазоне частот от 5 до 60 Гц, от 0,05 до 300 А·м⁻¹ в диапазоне частот от 60 до 2000 Гц, от 0,005 до 300 А·м⁻¹ в диапазоне частот от 2 до 30 кГц, от 0,005 до 100 А·м⁻¹ в диапазоне частот от 30 до 100 кГц, от 0,005 до 3 А·м⁻¹, в диапазоне частот от 100 до 400 кГц, от 0,05 до 1 А·м⁻¹ в диапазоне частот от 0,4 до 10 МГц, от 0,05 до 10 А·м⁻¹ на частотах 0,5; 1,0; 5,0; 10,0 МГц пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряженности магнитного поля ± 3 %;

– рабочий эталон единиц напряженности электрического и магнитного поля 2 разряда в диапазоне частот от 30 до 1000 МГц, (по ГОСТ Р 8.808-2012), диапазон воспроизведения НЭП от 5 до 100 В·м⁻¹, диапазон воспроизведения НМП от 10 до 250 мА·м⁻¹, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения НЭП и НМП ± 6 %.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых измерителей ПЗ-100 с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям широкополосным электромагнитных излучений ПЗ-100

ГОСТ Р 51070-97 Измерители напряженности электрического и магнитного полей. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 8.574-2000 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности потока энергии электромагнитного поля в диапазоне частот от 0,3 до 178,4 ГГц

ГОСТ Р 8.805-2012 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений напряженности электрического поля в диапазоне частот от 0,0003 до 2500 МГц

ГОСТ Р 8.808-2012 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений напряженности магнитного поля в диапазоне частот от 0,00005 до 1000 МГц

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ИЛГШ.411153.001 ТУ Измеритель широкополосный электромагнитных излучений ПЗ-100. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Нижегородское научно-производственное объединение имени М.В. Фрунзе» (АО «ННПО имени М.В. Фрунзе»)

ИНН 5261077695

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 174

Тел./факс: 8 (831) 465-15-87

Факс: 8 (831) 466-66-00,

E-mail: mail@nzif.ru.

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс) +8 (495) 526-63-00

Web-сайт: www.vniiftri.ru

E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11 мая 2018 года