



АНТЕННА РАМОЧНАЯ Н-30А1

Зав. № _____

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАСПОРТ

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	3
2. Технические характеристики	4
3. Комплектность и маркировка	5
4. Устройство и принцип работы	6
5. Указания мер безопасности	7
6. Подготовка к работе	8
7. Порядок работы	9
8. Техническое обслуживание	13
9. Калибровка	14
10. Возможные неисправности и способы их устранения	18
11. Свидетельство о приёмке	19
12. Гарантии изготовителя	20
Приложение	21

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Антенна рамочная Н-30А1 (далее – Антенна или Изделие) предназначена для измерений напряжённости магнитного поля в лабораторных помещениях, экранированных камерах и на открытых площадках совместно с измерительными приемниками, анализаторами спектра, селективными микровольтметрами или иными измерителями промышленных радиопомех (далее – Измеритель ИРП).

Допускается использование Антенны в комплекте с другими средствами измерений, имеющими аналогичные технические характеристики.

Рабочие условия эксплуатации Антенны даны в таблице 1.

Таблица 1 – Рабочие условия эксплуатации

Наименование	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	5...40
Относительная влажность при температуре 25 °С, %, не более	90
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84...106,7 (630...800)

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики Антенны даны в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование	Значение
Рабочий диапазон частот, МГц	0,009...30
Значение коэффициента калибровки, дБ 1 /Ом·м	
в пассивном режиме	2...52
в активном режиме	-30...18
Погрешность коэффициента калибровки, дБ, не более	±2
Номинальное значение выходного сопротивления, Ом	50
Максимальный ток потребления в активном режиме, мА	100
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее	8
Габаритные размеры, мм, не более	160 × 135 × 30
Масса, кг, не более	~ 0,1

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ И МАРКИРОВКА

Комплектность Антенны указана в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность

Наименование	Количество
Антенна рамочная Н-30А1	1 шт.
Усилитель малошумящий МШУ-30	1 шт.
Блок питания стабилизированный	1 шт.
Коаксиальный кабель 6,0 м	1 шт.
Коаксиальный кабель 0,5 м	1 шт.
Штатив	1 шт.
Паспорт и руководство по эксплуатации	1 шт.
Кейс	1 шт.

Маркировка нанесена на корпус Антенны. Пример маркировки показан на рисунке 1.

Н-30А1 № 001

Рис. 1 – Маркировка Антенны (пример)

Маркировка содержит информацию об Антенне:

- тип,
- заводской номер.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Антенна является экранированной рамочной антенной, выполненной на многослойной печатной плате из фольгированного текстолита. В основу работы Антенны положен принцип преобразования наведенного в витках проводника электрического тока в соответствующее ему напряжение на выходе.

В качестве световой индикации работы усилителя используются два светодиода. Эти светодиоды отображают наличие двухполярного питания усилителя.

5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

К работе с Антенной допускаются лица, изучившие её устройство, пункты 6 и 7 настоящего паспорта и прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с радиоизмерительными приборами.

При работе с антенной необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- производить внешний осмотр Антенны только при выключенном источнике питания усилителя;
- производить устранение неисправностей только при выключенном источнике питания усилителя.

Все работы с Антенной должны производиться с учетом требований безопасности ГОСТ 12.1.006-84, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Министерством энергетики Российской Федерации.

Металлические корпуса Измерителей ИРП и распределительных щитов должны быть заземлены. Корпуса испытываемого оборудования также должны быть заземлены, если заземление предусмотрено конструкцией данного оборудования.

Заземление осуществляется в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Перед началом работы следует внимательно изучить настоящий паспорт, а также эксплуатационную документацию на используемые с Антенной средства измерений.

Провести подготовку к работе средств измерений, используемых совместно с Антенной, в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

Проверить наличие защитного заземления на используемых средствах измерений.

Подключить сетевые кабели используемых средств измерений к сетевым розеткам.

Включить используемые средства измерений и дать им прогреться в течение времени, указанного в их эксплуатационной документации.

Присоединить Антенну (без усилителя) ко входу Измерителя ИРП коаксиальным кабелем длиной 6 м.

При использовании средства измерений с входным сопротивлением 50 Ом Антенна подключается напрямую (без дополнительных нагрузок).

При использовании высокоомного средства измерений (например, с входным сопротивлением равным 600 Ом, 1 кОм или 1 МОм) антенна подключается через нагрузку 50 Ом.

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1 Подготовка к проведению измерений.

Выполнить операции, указанные в разделе 6.

Геометрический центр рамки Антенны расположить в точке измерений, выбранной в соответствии с методикой измерений.

Произвести ориентацию Антенны на исследуемый источник сигнала в соответствии с применяемой методикой измерений (как правило по максимуму измеряемой напряжённости магнитного поля).

Для измерения магнитных полей неизвестной напряженности Антенна используется в пассивном режиме (без малошумящего усилителя МШУ-30).

Для измерения магнитных полей низкой напряженности Антенна используется в активном режиме (с малошумящим усилителем МШУ-30).

Схема включения Антенны в пассивном режиме приведена на рисунке 1.



Рис. 1 – Схема включения Антенны в пассивном режиме

Схема включения Антенны в активном режиме приведена на рисунке 2.



Рис. 2 – Схема включения Антенны в активном режиме

7.2. Проведение измерений.

Измерения магнитного поля проводят вначале в пассивном режиме, а потом – при необходимости усиления сигнала – в активном.

При необходимости работы в активном режиме выполнить следующую последовательность действий:

- разъем RF OUT усилителя МШУ-30 соединить со входом средства измерений коаксиальным кабелем длиной 0,5 м;
- к разъему RF IN усилителя МШУ-30 подсоединить коаксиальный кабель Антенны длиной 6 м;
- к разъему DC +12 В усилителя МШУ-30 подключить блок питания;
- включить блок питания в сеть.

Время установления рабочего режима усилителя МШУ-30 составляет 5 минут.

Отключение Антенны производить в обратном порядке.

Подключение блока питания к усилителю МШУ-30 без нагрузок на его входе (Антенна) и выходе (средство измерений) запрещено.

Измерение напряженности магнитного поля сводится к измерению напряжения при помощи Измерителя ИРП и введению поправочного (антенного) коэффициента.

Измерение напряжения следует проводить в соответствии с эксплуатационной документацией на средство измерений.

Значение измеренной напряженности магнитного поля определяется по формуле:

$$H = U_0 + K, \quad (1)$$

где:

H – напряженность измеряемого магнитного поля в дБ относительно 1 мкА/м;

U_0 – показания Измерителя ИРП в дБ относительно 1 мкВ;

K – коэффициент калибровки Антенны в дБ относительно 1/Ом·м на частоте измерения (из сертификата о калибровке).

Примечание При измерениях на частотах, не указанных в сертификате о калибровке, допускается использовать линейное усреднение частотной характеристики коэффициента калибровки Антенны.

Эквивалентную напряженность электрического поля E в дБ относительно 1 мкВ/м определяют по формуле:

$$E = H + 51,5 \text{ дБ.} \quad (2)$$

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание заключается в периодическом проведении профилактических осмотров, обеспечивающих работоспособность Антенны.

Обслуживание должно проводиться лицами, непосредственно эксплуатирующими Антенну.

Техническое обслуживание Антенны следует проводить не реже одного раза в месяц в объеме и последовательности в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 – Техническое обслуживание

Проверяемая характеристика	Методика проверки	Требование
Комплектность	Сличение с перечнем табл. 3 раздела 3	Соответствие перечню
Внешний вид	Внешний осмотр	Отсутствие механических повреждений и целостность маркировки
Состояние разъемов	Внешний осмотр	Отсутствие потемнений и вмятин

9. КАЛИБРОВКА

9.1. Общие сведения

Антенна после изготовления подвергается калибровке. По результатам калибровки оформляется Сертификат о калибровке с указанием в нём значений коэффициента калибровки.

Антенну после ввода в эксплуатацию рекомендуется подвергать периодической калибровке не реже одного раза в год.

После ремонта Антенна должна подвергаться внеочередной калибровке.

9.2. Операции калибровки

Операции калибровки Антенны:

- внешний осмотр (п. 9.6.1);
- опробование (п. 9.6.2);
- определение основной погрешности коэффициента калибровки (п. 9.6.3).

9.3. Средства калибровки

Для калибровки Антенны должны применяться следующие средства измерений и эталоны:

- установка поверочная измерительных антенн с погрешностью не более $\pm 7,5$ % в диапазоне частот от 9 кГц до 30 МГц;
- измеритель ИРП.

9.4. Требования безопасности

При проведении калибровки должны выполняться требования безопасности:

- приведенные в разделе 5 настоящего паспорта.
- указанные в документации на используемые средства измерений и эталоны.

9.5. Условия калибровки и подготовка к ней

При проведении калибровки должны соблюдаться условия, указанные в таблице 5.

Таблица 5 – Условия калибровки

Наименование	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	15...25
Относительная влажность при температуре 25 °С, %, не более	80
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	96...104 (720...780)

9.6. Проведение калибровки

9.6.1. Внешний осмотр

Внешний осмотр проводится в соответствии с таблицей 1.

9.6.2. Опробование

При опробовании следует проверить:

- возможность установки и ориентации Антенны в пространстве;

- возможность присоединения к Антенне и Измерителю ИРП кабелей из комплекта Антенны;
- наличие показаний при присоединении Антенны к Измерителю ИРП и размещении Антенны в известном магнитном поле, создаваемом эталоном (поверочной установкой).

9.6.3. Определение основной погрешности коэффициента калибровки.

Основную погрешность определяют при одном значении напряженности поля в рабочем диапазоне частот в активном и в пассивном режимах. Число частотных точек должно быть не менее десяти, включая крайние точки диапазона.

Создать при помощи поверочной установки магнитное поле известной напряженности H_1 в дБ относительно 1 мкА/м.

Настроить Измеритель ИРП на частоту сигнала и записать его показания U_0 в дБ относительно 1 мкВ.

Вычислить коэффициент калибровки K_x в дБ относительно 1/Ом·м по формуле:

$$K_x = H_1 - U_0. \quad (3)$$

Вычислить основную погрешность коэффициента калибровки в дБ:

$$\delta = K_x - K, \quad (4)$$

где K – значение коэффициента калибровки антенны на частоте измерения из Сертификата о калибровке.

Результаты измерений и вычислений заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении.

Значение погрешности коэффициента калибровки Антенны не должно превышать ± 2 дБ.

10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Перечень возможных и наиболее часто встречающихся неисправностей, их вероятные причины и способы устранения приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Возможные неисправности

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Не светится один или два светодиода	Неисправность блока питания	Заменить или отремонтировать блок питания
	Усилитель вышел из строя	Обратиться к изготовителю
Отсутствует сигнал на выходе Антенны	Обрыв коаксиального кабеля	Заменить или отремонтировать коаксиальный кабель
	Антенна вышла из строя	Обратиться к изготовителю

11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Антенна рамочная Н-30А1, зав. № _____ имеет технические характеристики, соответствующие указанным в данном паспорте, и признана годной к эксплуатации.

Дата выпуска: _____ 2024 г.

(должность)

(подпись)

(ФИО)

М.П.

12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик Антенны значениям, указанным в данном паспорте, в течение гарантийного срока при соблюдении потребителем условий эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации Антенны – 12 месяцев с начала эксплуатации, но не более 18 месяцев со дня поставки Антенны потребителю.

Изготовитель безвозмездно проводит ремонт или замену Антенны, если в течение гарантийного срока будут обнаружены возникшие по вине изготовителя несоответствия технических характеристик Антенны значениям, указанным в данном паспорте.

Изготовитель:

Наименование	ИП Петрищев А.В.
ОГРНИП	319547600178626
Адрес	630025, г. Новосибирск, ул. 1-ая Механическая, д. 12, кв. 9
Web	www.antenna154.ru
E-mail	antenna154@mail.ru
Телефон	+7 913 922 13 47

(должность)

(подпись)

(ФИО)

М.П.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРОТОКОЛ

калибровки Антенны рамочной типа Н-30А1

зав. № _____,

принадлежащей _____.

Основная аппаратура, используемая при калибровке:

1. Рабочий эталон типа _____, зав. № _____.

Таблица П1 – Погрешность коэффициента калибровки в пассивном режиме

Частота, МГц	H_1 , дБ 1 мкА/м	U_0 , дБ 1 мкВ	K_x , дБ 1/Ом·м	K , дБ 1/Ом·м	$\delta = K_x - K$, дБ
0,009					
0,01					
0,02					
0,05					
0,1					
0,2					
0,5					
1					
2					
5					
10					
20					
30					

Таблица П2 – Погрешность коэффициента калибровки в активном режиме.

Частота, МГц	H_1 , дБ 1 мкА/м	U_0 , дБ 1 мкВ	K_x , дБ 1/Ом·м	K , дБ 1/Ом·м	$\delta = K_x - K$, дБ
0,009					
0,01					
0,02					
0,05					
0,1					
0,2					
0,5					
1					
2					
5					
10					
20					
30					

Измерения провел:

(должность)

(подпись)

(ФИО)

М.П.

"__" _____ 20__ г.