

ОКП 668810



АНТЕННА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ РАМОЧНАЯ  
П6-43

Зав. № \_\_\_\_\_

Руководство по эксплуатации  
ИУШЯ.464639.010 РЭ-ЛУ

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Нормативные ссылки.....	4
2	Определения, обозначения и сокращения.....	4
3	Требования безопасности.....	4
4	Описание антенны и принципов ее работы.....	5
5	Подготовка антенны к работе.....	7
6	Средства измерений, инструмент и принадлежности.....	7
7	Порядок работы.....	8
8	Поверка антенны.....	9
9	Техническое обслуживание.....	12
10	Текущий ремонт.....	14
11	Хранение.....	14
12	Транспортирование.....	14
13	Тара и упаковка.....	14
14	Маркирование и пломбирование.....	14

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения и эксплуатации антенны измерительной рамочной ПБ-43 (далее по тексту антенны) и содержит описание ее устройства, принцип действия, технические характеристики, сведения, необходимые для правильной эксплуатации (хранения, транспортирования, технического обслуживания), а также сведения об изготовителе и сертификации антенны.

Вместе с антенной поставляются следующие эксплуатационные документы:

- руководство по эксплуатации ИУШЯ. 464639.010 РЭ;
- формуляр ИУШЯ. 464639.010 РЭ.

Уровень подготовки обслуживающего персонала не ниже среднетехнического.

## 1 Нормативные ссылки

В настоящем руководстве по эксплуатации использованы ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ 13317-89 Элементы соединения СВЧ трактов радиоизмерительных приборов. Присоединительные размеры.

ГОСТ 2.601-2006 ЕСКД Эксплуатационные документы;

ГОСТ Р 51288-99 Средства измерения электрических и магнитных величин. Эксплуатационные документы;

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

САНПиН 2.1.8/2.2.4.1383 – 03 Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов.

## 2 Определения, обозначения и сокращения

В настоящем руководстве по эксплуатации применены термины по ГОСТ Р 51288, а также приведенные ниже:

эксплуатационная документация (ЭД) по ГОСТ 2.601;

руководство по эксплуатации (РЭ) по ГОСТ 2.601;

формуляр (ФО) по ГОСТ 2.601.

## 3 Требования безопасности

3.1 При работе в полевых условиях, а так же на закрытых площадках должны соблюдаться правила предосторожности при работе с СВЧ излучением в соответствии с действующими федеральными санитарными правилами САНПиН 2.1.8/2.2.4.1383.

## 4 Описание антенны и принципов ее работы

### 4.1 Назначение

4.1.1 Антенна предназначена для измерения магнитного поля в диапазоне частот от 9 кГц до 30 МГц.

4.1.2 Антенна используется для измерения радиопомех при решении задач электромагнитной совместимости технических средств, а также предельно допустимых уровней электромагнитных полей при эколого-защитных мероприятиях.

4.1.3 По условиям эксплуатации антенна относится к группе 4 ГОСТ 22261-94.

4.1.4 Нормальные и рабочие условия применения

Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха °С.....20±5;
- относительная влажность воздуха при 25 °С, %.....30-80;
- атмосферное давление, мм рт.ст. ....630-795.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха, °С.....минус 10 – плюс 50;
- относительная влажность воздуха при 25 °С, %.....98;
- атмосферное давление, мм рт.ст. ....450-800.

### 4.2 Состав комплекта поставки антенны

Состав комплекта поставки приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечания
1 Антенна измерительная рамочная П6-43	ИУШЯ.464639.010	1	
2 Руководство по эксплуатации	ИУШЯ.464639.010 РЭ	1	
3 Формуляр	ИУШЯ.464639.010 ФО	1	
4 Тренога*	ИУШЯ.301554.021	1	
5 Кабель соединительный**	ИУШЯ.685661.075	1	Длина от 2,5 до 10 м

\* - поставляется по требованию заказчика

\*\* - длина кабеля определяется заказчиком при оформлении договора на поставку антенны

### 4.3 Технические характеристики

4.3.1 Диапазон частот от 9 кГц до 30 МГц

4.3.2 Коэффициент калибровки антенны не более (55 – 25) дБ (1/м).

4.3.3 Пределы допускаемой погрешности определения коэффициента калибровки не более ±1,5 дБ.

4.3.4 Дополнительная погрешность коэффициента калибровки не более ±1,5 дБ.

4.3.5 Напряжение Уш собственных шумов антенны в полосе частот  $\Delta f$  должно

соответствовать данным, приведенным в таблице 4.2.

Таблица 4.2

$f$ , МГц	0,009	0,015	1	3	10	30
$\Delta f$ , кГц	0,2	0,2	9	9	9	9
Уш, дБ мкВ	25	5	5	5	5	0

4.3.6 Максимальная величина измеряемой напряженности поля не более 0,0084 А/м (3,16 В/м).

4.3.7 Напряжение комбинационных составляющих третьего порядка двухчастотного сигнала на выходе антенны при напряжении основной составляющей 100 дБмкВ не более 55 дБмкВ.

4.3.8 Волновое сопротивление коаксиального выхода антенны 50 Ом.

4.3.9 Время непрерывной работы не менее 8ч.

4.3.10 Антенна обеспечивает требуемые параметры и характеристики через 5 мин с момента включения.

4.3.11 Электропитание антенны обеспечивается от двух встроенных аккумуляторных батарей с напряжением от  $\pm 4,5$  до  $\pm 5,5$  В.

4.3.12 Мощность, потребляемая антенной от блока питания, не более 0,3 ВА.

4.3.13 Гамма - процентный ресурс антенны не менее 20000 ч при  $\gamma=90$  %.

4.3.14 Гамма - процентный срок службы антенны не менее 15 лет при  $\gamma=95$ %.

4.3.15 Масса антенны не более 2,0 кг.

4.3.16 Габаритные размеры антенны 940x600x50 мм.

#### 4.4 Устройство и работа антенны

Антенна состоит из приемной магнитной рамки, усилителя, блока питания и выходного разъема.

В основу работы антенны положен принцип преобразования наведенного в приемной рамке электрического тока в соответствующее ему напряжение на выходе антенны. Усилитель обеспечивает согласование импеданса антенны с волновым сопротивлением выходного разъема (50 Ом).

Питание на усилитель подается от двух аккумуляторных батарей, расположенных в блоке питания.

## 5 Подготовка антенны к работе

### 5.1 Эксплуатационные ограничения

Недопустимо использование антенны для измерения электромагнитных полей, величина напряженности которых превышает 0,0084 А/м (3,16 В/м).

### 5.2 Распаковывание и повторное упаковывание

#### 5.2.1 При распаковывании антенны необходимо:

- вынуть антенну из транспортного ящика;
- вынуть из транспортного ящика чехол с эксплуатационной документацией.

#### 5.2.2 При повторном упаковывании необходимо:

- чехол с эксплуатационной документацией уложить в транспортный ящик;
- антенну уложить в транспортный ящик закрыть и запломбировать

### 5.3 Порядок установки

#### 5.3.1 Установите антенну на треногу.

#### 5.3.2 Подключите СВЧ кабель к выходному разъему антенны.

#### 5.3.3 Запишите в формуляр дату ввода антенны в эксплуатацию.

#### 5.3.4 Проведите зарядку аккумуляторных батарей. Для этого:

- отверните четыре винта крышки блока питания;
- отверните два винта, на которых крепится корпус аккумуляторных батарей;
- извлеките аккумуляторы из пазов корпуса;
- разместите аккумуляторы в зарядном устройстве, соблюдая полярность согласно маркировке;
- включите зарядное устройство в сеть 220 В, 50 Гц;
- по истечении времени заряда аккумуляторов, указанного в инструкции на зарядное устройство, выключите зарядное устройство;
- вставьте аккумуляторы в корпус, строго соблюдая полярность согласно маркировке;
- установите корпус аккумуляторных батарей в блоке питания и закрепите его двумя винтами;
- установите крышку блока питания и закрепите ее четырьмя винтами.

## 6 Средства измерений

6.1 При измерении антенной магнитных полей в качестве измерительного прибора используются селективные вольтметры, анализаторы спектра и измерительные приемники, имеющие входной разъем с волновым сопротивлением 50 Ом.

## 7 Порядок работы

### 7.1 Меры безопасности при работе с антенной

7.1.1 На антенных полях, полигонах и других неограниченных помещениях производственных участках должны быть обозначены места, где интенсивность облучения может превышать допустимые уровни.

7.1.2 При необходимости проведения работ в зоне излучения антенн с интенсивностью выше допустимой должны применяться передвижные защитные экраны и индивидуальные средства защиты.

7.1.3 Все защитные приспособления должны быть проверены в рабочих условиях.

7.1.4 При работе в полевых условиях, а также на закрытых площадках с земляным или сырым полом необходимо следить, чтобы приборы, соединяемые с антенной, были надежно заземлены.

### 7.2 Расположение органов настройки

7.2.1 Органы управления и разъем располагаются на передней и боковых стенках антенны.

Назначение органов управления и подключения приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Маркировка	Назначение
Вкл.	Тумблер включения питания
	Выходной разъем
Бат.1, Бат.2	Индикаторы разряда аккумуляторных батарей

### 7.3 Сведения о порядке подготовки к проведению измерений

7.3.1 Аппаратуру, предназначенную для проведения измерений с антенной, прогреть в течение времени, указанного в ЭД на указанную аппаратуру.

### 7.4 Порядок проведения измерений

7.4.1 Разместите антенну в точке измерения.

7.4.2 Включите питание антенны.

7.4.3 Присоедините антенну к индикаторному прибору.

7.4.4 Произведите по измерительному прибору отсчет напряжения  $U$  в децибелах относительно 1 мкВ.

7.4.5 Если напряжение  $U$  измерено в децибелах относительно 1 мкВ, вычислите напряженность магнитного поля  $H$ , дБ мкА/м, по формуле

$$H = U + K - 51,5, \quad (7.1)$$

где  $K$  – коэффициент калибровки антенны, взятый для каждой частоты из формуляра, дБ.

7.4.6 Если напряжение  $U$  измерено в микровольтах, вычислите напряженность магнитного поля  $H$ , дБ мкА/м, по формуле

$$H = \frac{U \cdot 10^{K/20}}{\rho}, \quad (7.2)$$

где  $\rho$  – волновое сопротивление свободного пространства, равное 377 Ом;

$K$  – коэффициент калибровки антенны, взятый для каждой частоты из формуляра, дБ относительно 1/м.

## 8 Поверка антенны

Настоящий раздел устанавливает методику первичной и периодической поверок антенны П6-43. Периодическую поверку рекомендуется проводить не реже одного раза в 1 года при эксплуатации; не реже одного раза в четыре года при хранении.

Поверка производится 32ГНИИИ или другим органом Государственного метрологического надзора при наличии аккредитации на право проведения поверочных работ.

### 8.1 Операции поверки

При проведении поверки должны производиться следующие операции:

- внешний осмотр;
- определение погрешности коэффициента калибровки антенны.

### 8.2 Организация рабочего места поверки

8.2.1 Перечень средств измерений, применяемых при поверке, приведен в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Наименование	Тип средств измерений	Используемые основные технические характеристики средств измерений
Установка измерительная	К2П-70	Диапазон частот (0.009-30) МГц

### 8.3 Требования безопасности

При проведении поверки должны выполняться меры безопасности согласно п.7.1.

### 8.4 Условия поверки

При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С..... 20±5;
- относительная влажность окружающего воздуха, %.... 30 – 80;
- атмосферное давление кПа (мм рт. ст.)..... 84 – 106 (630-795);
- напряжение сети, В..... 220±4,4;
- частота, Гц ..... 50 ±0,2.

Примечание - Допускается проведение поверки в условиях, отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий для поверяемой антенны и средств измерений, применяемых при поверке.

## 8.5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки необходимо выполнить подготовительные работы согласно подразделу 5.2 и п.5.3.8 настоящего РЭ.

## 8.6 Проведение поверки

### 8.6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра антенны должно быть проверено:

- отсутствие механических повреждений, влияющих на работу антенны;
- состояние лакокрасочных и гальванических покрытий;
- наличие комплектности антенны.

### 8.6.2 Определение метрологических характеристик

Определение погрешности коэффициента калибровки производится на частотах 9; 150; 1000; 3000; 10000; 30000 кГц на измерительной установке К2П-70 в соответствии с руководством по эксплуатации на эту установку или по схеме, приведенной на рисунке 8.1.

При проведении проверки  $\delta_k$  выполняют следующие операции.

8.6.2.1 Устанавливают в центре ГТЕМ-камеры (2) эталонную антенну Пб-43 (1) на треноге. Приемную рамку антенны располагают по центральной плоскости камеры. Выход антенны соединяют с селективным микровольтметром (3).

8.6.2.2 На генераторе (6) устанавливают одну из вышеуказанных частот и уровень выходного сигнала, позволяющий иметь на выходе антенны сигнал величиной не менее 50 дБмкВ. Измеряют напряжение на выходе эталонной антенны  $U_{эа}(f_i)$ . По вольтметру (7) при помощи тройника (5), производят отсчет напряжения  $U_k(f_i)$ , В, канала контроля.

8.6.2.3 Извлекают из камеры (2) эталонную антенну (1) и на ее место устанавливают проверяемую антенну (4). Приемную рамку антенны располагают по центральной плоскости камеры. Селективным вольтметром (3) производят отсчет напряжения выходного сигнала проверяемой антенны  $U_{па}(f_i)$ , в вольтах. При этом напряжение канала контроля должно равняться величине  $U_k(f_i)$ , в вольтах.

8.6.2.4 Вычисляют значение коэффициента калибровки проверяемой антенны  $K_{1па}(f_i)$ , дБ, по формуле

$$K_{1па}(f_i) = K_{эа}(f_i) + 20 \lg(U_{эа}(f_i) / U_{па}(f_i)), \quad (8.1)$$

где  $K_{эа}(f_i)$  - значение коэффициента калибровки эталонной антенны на частоте  $f_i$ , дБ.

8.6.2.5 При первичной поверке антенну извлекают из ГТЕМ-камеры и повторяют операции 8.6.2.1-8.6.3.4. Записывают в рабочий журнал второе измеренное значение коэффициента калибровки антенны  $K_{2па}(f_i)$ .

При периодической поверке погрешность определения коэффициента калибровки антенны  $\delta_k$ , дБ, вычисляют по формуле

$$\delta_k(f_i) = K_{1па}(f_i) - K_{паф}(f_i), \quad (8.2)$$

где  $K_{паф}(f_i)$  - значение коэффициента калибровки проверяемой антенны на частоте

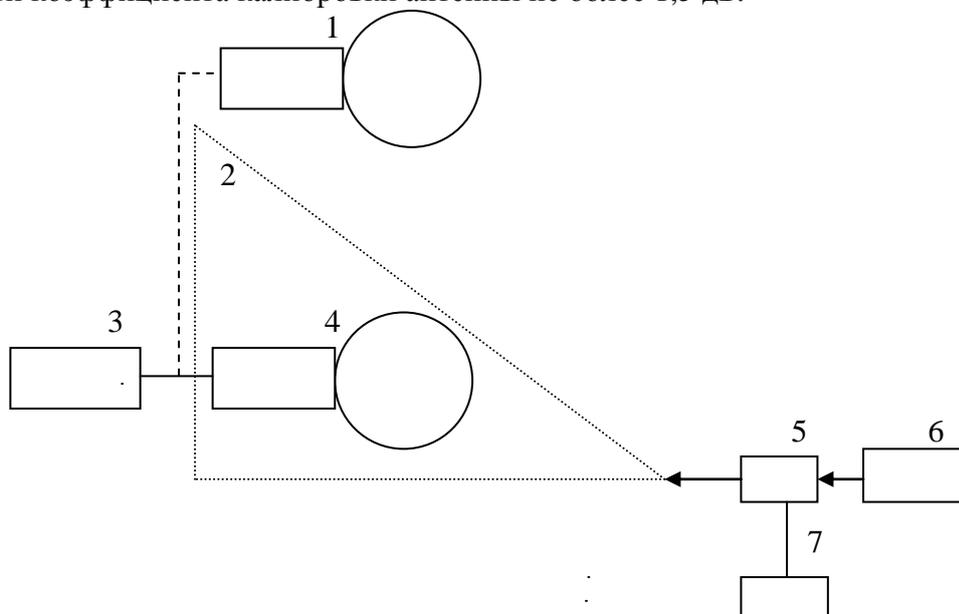
$f_i$ , записанное в формуляре.

При первичной поверке погрешность определения коэффициента калибровки антенны  $\delta_k$ , дБ, вычисляют по формуле

$$\delta_k(f_i) = K1_{па}(f_i) - K2_{па}(f_i), \quad (8.2)$$

где  $K2_{па}(f_i)$  - значение коэффициента калибровки проверяемой антенны измеренной в п.8.6.2.5

Результаты поверки считают удовлетворительными, если пределы допускаемой погрешности коэффициента калибровки антенны не более 1,5 дБ.



- 1 –антенна эталонная П6-43;
- 2 –ГТЕМ- камера;
- 3 –селективный микровольтметр SMV-11;
- 4 –проверяемая антенна;
- 5 – тройник из комплекта ВЗ-63;
- 6 – генераторы сигналов ГЗ-122, Г4-201, Г4-154;
- 7 – вольтметр ВЗ-63.

Рисунок 8.1 - Схема поверки пределов допускаемой погрешности коэффициента калибровки антенны

## 8.7 Оформление результатов поверки

8.7.1 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке и вносят запись в формуляр.

8.7.2 В случае отрицательных результатов антенну признают непригодной и вносят запись в формуляр. Если антенна не подлежит ремонту, то выпускается извещение о непригодности, об изъятии из обращения и эксплуатации антенны. При проведении повторной поверки после ремонта выпускают извещение о проведения данной поверки и вносят запись в формуляр.

## 9 Техническое обслуживание

### 9.1 Общие указания

9.1.1 Техническое обслуживание представляет собой совокупность мероприятий по поддержанию антенны в работоспособном и исправном состоянии и обеспечению ее надежной и эффективной работы в течение всего срока службы.

ТО включает в себя следующие мероприятия:

- профилактическое обслуживание;
- контроль технического состояния;
- периодическую поверку;
- учет технического обслуживания.

9.1.2 Контрольно-измерительная аппаратура, используемая при ТО, должна быть предварительно поверена в соответствии с ПР50.2.006-94.

9.1.3 ТО выполняется персоналом, эксплуатирующим антенну.

9.1.4 Уменьшать объем и изменять периодичность ТО запрещается.

9.1.5 Перед началом выполнения различных видов ТО следует подготовить эксплуатационную документацию, получить необходимые инструменты, приборы и расходные материалы

9.1.6 Все неисправности, выявленные при проведении ТО, должны быть устранены. После устранения неисправностей необходимо убедиться в нормальном функционировании антенны.

9.1.7 Результаты проведения ТО заносятся в формуляр системы и подписываются лицом, проводившим техническое обслуживание.

### 9.2 Меры безопасности

9.2.1 К выполнению ТО антенны допускаются лица, изучившие материальную часть и правила эксплуатации, обладающие практическими навыками в работе с антенной, прошедшие инструктаж по мерам безопасности при работе с антенной.

9.2.2 При выполнении ТО необходимо соблюдать общие требования безопасности, изложенные в ГОСТ 12.2.007, и правила противопожарной безопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.004.

9.2.3 При проведении ТО запрещается:

- эксплуатировать незаземленное оборудование;
- пользоваться нестандартными плавкими предохранителями;
- пользоваться нестандартными и неисправными измерительными кабелями при сборке поверочных схем.

### 9.3 Порядок технического обслуживания

9.3.1 При использовании установки по назначению проводятся следующие виды обслуживания:

- ежедневный контрольный осмотр;
- ежедневное техническое обслуживание ;
- техническое обслуживание 1;
- техническое обслуживание 2.

Техническое обслуживание находящихся на кратковременном (до 1 года) хранении систем комплекса проводится в виде КО (ежемесячно) и в объеме ЕТО (один раз в 6 месяцев).

При длительном хранении системы (более 1 года) проводятся:

- техническое обслуживание 1 при хранении ;
- техническое обслуживание 2 при хранении с переконсервацией .

Периодичность различных видов ТО и перечень работ по каждому виду ТО приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Вид технического обслуживания	Содержание работ	Расходные материалы, нормы	Периодичность проведения
КО	Внешний осмотр для проверки отсутствия механических повреждений антенны и соединительных кабелей. Проверка функционирования антенны.		Ежедневно при использовании и ежемесячно при хранении (кроме хранения на складах).
ЕТО	Выполнить все операции КО. Устранить выявленные при КО недостатки. Удалить пыль и загрязнения с внешних поверхностей. Проверить исправность, очистить от загрязнения разъемы соединительного кабеля.		Ежедневно при использовании и 1 раз в 6 мес. при кратковременном хранении.
ТО - 1	Выполнить все операции КО. Проверить состояние и комплектность ЗИП. Устранить выявленные недостатки. Проверить правильность ведения эксплуатационной документации.		При постановке установки на кратковременное хранение.
ТО - 2	Выполнить все операции ТО – 1. Выполнить следующие профилактические работы: удалить пыль из разъемов кабелей, а также измерительных трактов мягкой ветошью (кистью), смоченной в спирте. Провести периодическую поверку антенны.		Совмещается с периодической проверкой, а также при постановке на длительное хранение.
ТО - 1х	Проверить наличие антенны на месте хранения. Провести внешний осмотр состояния упаковки. Проверить состояние и условий хранения. Проверить правильность ведения эксплуатационной документации		1 раз в год
ТО - 2х	Провести операции ТО-1х. Провести расконсервацию антенны. Провести операции ТО-2. Провести консервацию антенны. Проверить состояние эксплуатационной документации. Сделать отметку в формуляре о выполненных работах.		1 раз в 5 лет

#### 9.4 Проверка функционирования

Проверка правильности функционирования антенны проводится согласно раздела 7 настоящего руководства.

## 10 Текущий ремонт

10.1 Текущий ремонт антенны осуществляется предприятием-изготовителем.

10.2 После ремонта антенна подлежит поверке.

## 11 Хранение

### 11.1 Условия хранения

Климатические условия хранения:

- температура окружающего воздуха от 0 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 35°С.

## 12 Транспортирование

### 12.1 Условия транспортирования

Климатические условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 25°С.

12.2 Антенна допускает транспортирование всеми видами транспорта в упаковке при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков.

## 13 Тара и упаковка

13.1 Антенна упаковывается в транспортный ящик.

13.2 При упаковке антенны все сборочные единицы антенны должны быть очищены от пыли и грязи и насухо протерты. Все сборочные единицы укладываются согласно описи укладки в транспортный ящик. Эксплуатационную документацию упаковывают в полиэтиленовый пакет и заклеивают липкой лентой.

13.3 На транспортный ящик наносятся основные, дополнительные, информационные и манипуляционные знаки по ГОСТ 14192.

## 14 Маркирование и пломбирование

14.1 На антенне закреплен шильдик, на котором указаны:

- товарный знак предприятия,
- тип изделия,
- заводской номер,
- год изготовления антенны,
- знак государственного реестра.

14.2 Порядок маркирования транспортного ящика указан в п.13.3.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					