

АНТЕННА РАМОЧНАЯ АКТИВНАЯ
ЭЛ-05
Зав.№ ____

Руководство по эксплуатации

ЯТИР.464639.051 РЭ

Содержание	Лист
1 Нормативные ссылки	5
2 Обозначения и сокращения.....	5
3 Требования безопасности.....	5
4 Описание антенны и принципов ее работы.....	5
4.1 Назначение.....	5
4.2 Состав комплекта поставки антенны.....	6
4.3 Технические характеристики.....	6
4.4 Устройство и работа антенны.....	7
5 Подготовка антенны к проведению измерений.....	8
6 Проведение измерений.....	11
7 Методика поверки.....	12
8 Техническое обслуживание.....	15
9 Текущий ремонт.....	15
10 Хранение.....	16
11 Транспортирование.....	16
12 Тара и упаковка.....	16
13 Маркирование и пломбирование.....	16

Настоящее руководство по эксплуатации антенны рамочной активной ЭЛ-05 (далее по тексту антенна) содержит описание ее устройства, принцип действия, технические характеристики, другие 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;
- формуляр.

Уровень подготовки обслуживающего персонала должен быть не ниже среднетехнического.

Внешний вид антенны приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид антенны ЭЛ-05

1 Нормативные ссылки

В настоящем Руководстве по эксплуатации использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 14192-96 Маркировка тары;

ГОСТ 22261-94 Средства измерения электрических и магнитных величин.

Общие технические условия;

ГОСТ Р 51350-99 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Общие требования;

СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383 Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов.

2 Обозначения и сокращения

СВЧ – сверхвысокая частота

ИП - измерительный прибор

СИ – средства измерения

3 Требования безопасности

3.1 Требования безопасности к антенне соответствуют ГОСТ Р 51350.

3.2 В состав антенны входит устройство для заряда аккумуляторных батарей от сети 220 В, 50 Гц. Зарядное устройство предназначено только для заряда аккумуляторных батарей, поставляемых с антенной. Заряд аккумуляторных батарей осуществляется согласно п. 8.3.

3.3 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 напряженности магнитного поля в комплекте с измерительным приемником, селективным микровольтметром, анализатором спектра и т.п. (далее – измерительным прибором) в диапазоне частот от 0,009 до 30 МГц.

4.1.2 Антенна сертифицирована Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

Сертификат об утверждении типа средств измерений под № _____ действителен до _____ 20 ____ г.

Антенна зарегистрирована в Государственном реестре средств измерений под № _____ и допущена к применению в Российской Федерации.

4.1.3 Основная область применения – контроль электромагнитной обстановки, измерение промышленных радиопомех, измерение биологически опасных уровней электромагнитных полей.

4.1.4 Рабочие условия применения

- температура окружающего воздуха, °С.....от минус 10 до плюс 55;
- относительная влажность воздуха при 30 °С, %.....90;
- атмосферное давление, кПа(мм рт.ст).70-106,7(537-800).

4.2 Состав комплекта поставки антенны

4.2.1 Состав комплекта поставки приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
1 Антенна рамочная активная ЭЛ-05	ЯТИР.464639.051	1	
2 Кабель	ЯТИР.685661.075-03	1	
3 Тренога*	ЯТИР.301554.021	1	
4 Зарядное устройство VARTA 57039**		1	Покупное изделие
5 Аккумулятор типоразмер АА (R6) **		8	Емкость $\geq 1,2$ А.ч U = 1,2 В
6 Руководство по эксплуатации	ЯТИР.464639.051 РЭ	1	
7 Формуляр	ЯТИР.464639.051 ФО	1	
8 Футляр		1	Покупное изделие

* - Поставляется по требованию заказчика.

** - Допускается поставка с другими типами устройства зарядного и аккумуляторов, имеющих сертификат соответствия и допущенных к применению в Российской Федерации.

4.3 Технические характеристики

4.3.1 Рабочий диапазон частот от 0,009 до 30 МГц.

4.3.2 Диапазон изменения номинальных значений коэффициента калибровки антенны от 28 до 32 дБ относительно 1/м. Номинальные значения коэффициента калибровки Кном на фиксированных частотах приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2

F, МГц	0,009	0,02	0,05	0,1	0,5	1,0	5,0	10	30
Кном, дБ(1/м)	30,5	30,4	30,8	30,6	30,2	30,2	30,1	30,2	30,3

4.3.3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности коэффициента калибровки ± 2 дБ.

4.3.4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности коэффициента калибровки, обусловленной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5)°С в пределах диапазона рабочих температур $\pm 0,5$ дБ.

4.3.5 Напряжение $U_{ш}$ собственных шумов антенны при полосе пропускания Δf не превышает значений, приведенных в таблице 4.3.

Таблица 4.3

f , МГц	0,009	0,015	0.1	1	10	30
Δf , кГц	0,2	0,2	0.2	9	9	9
$U_{ш}$, дБмкВ	25	20	10	5	3	3

4.3.6 Антенна при изменении ориентации в однородном поле обеспечивает отношение максимального напряжения к минимальному не менее 20 дБ.

4.3.7 Максимально допустимая величина магнитной составляющей измеряемого электромагнитного поля или напряженности магнитного поля при коэффициенте блокирования минус 20 дБ, H , не менее 26 мА/м.
($E = \rho H$, где $\rho = 377$ Ом) E , не менее 10 В/м.

4.3.8 Напряжение комбинационных составляющих третьего порядка двухчастотного сигнала на выходе антенны не более 55 дБ при напряжении основной составляющей 100 дБ относительно 1 мкВ.

4.3.9 Номинальное значение выходного сопротивления антенны 50 Ом.
Соединитель – тип V (байонет) по ГОСТ 13317-89.

4.3.10 Допустимое значение модуля выходного импеданса антенны находится в пределах (50 ± 15) Ом.

4.3.11 Время непрерывной работы антенны при полностью заряженных аккумуляторных батареях не менее 8 ч.

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

4.3.13 Электропитание антенны обеспечивается от двух встроенных аккумуляторных батарей с напряжением от $\pm 4,5$ до $\pm 5,5$ В. Максимальный потребляемый антенной ток от блока питания не превышает 100 мА.

4.3.14 Габаритные размеры антенны не более: 460x270x50 мм;

4.3.15 Масса антенны не более 2,5 кг.

Масса антенны в футляре не более 5 кг.

4.4 Устройство и работа антенны

4.4.1 Антенна состоит из приемной рамки, усилителя с блоком питания и выходного разъема.

Под действием магнитного поля на рамке антенны наводится ЭДС, пропорциональная напряженности поля. Сигнал с рамки через усилитель подается на выходной СВЧ разъем. Усилитель согласовывает импеданс антенны с волновым сопротивлением выходного разъема (50 Ом), усиливает и осуществляет частотную коррекцию сигнала, что позволяет получить необходимую величину коэффициента калибровки антенны в диапазоне частот.

Блок питания состоит из двух аккумуляторных батарей и устройства сигнализации разряда этих батарей. При разряде аккумуляторных батарей ниже ± 4.5 В гаснут индикаторы разряда.

5 Подготовка антенны к проведению измерений

5.1 Установка антенны на треногу

5.1.1 Установка антенны на треногу производится в последовательности, приведенной ниже, в соответствии с обозначениями рисунка 5.1.

5.1.2 Установите треногу поз.3, предварительно выдвинув ее выдвижные ноги поз.1 на необходимую длину и закрепите зажимами поз.2.

5.1.3 Установите антенну поз.4 на платформу поз.8 выдвижной штанги поз.6 треноги поз.3.

5.1.4 Поднимите антенну поз.4 на выдвижной штанге поз.6 треноги поз.3 на необходимую высоту и закрепите гайкой поз.5.

5.1.5 Стопорение антенны поз.4 после поворота вокруг вертикальной оси производите винтом поз.7.

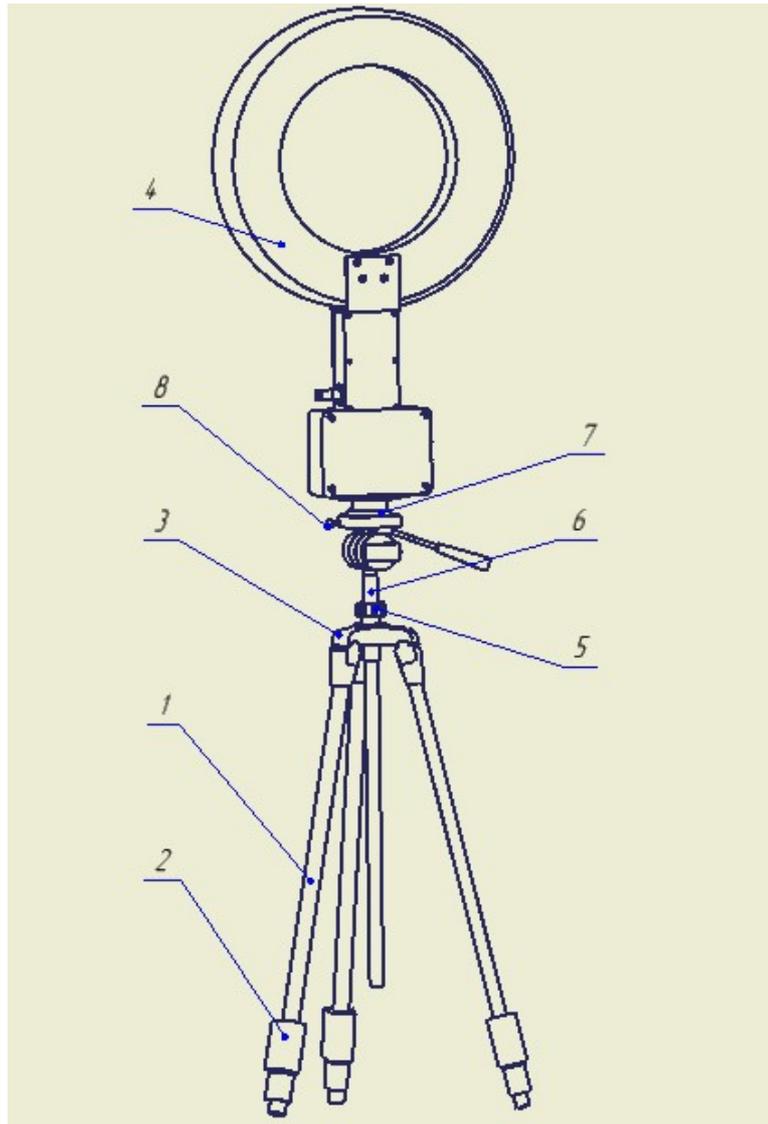


Рисунок 5.1 - Установка антенны на треногу

5.2 Произведите соединение составных частей антенны в соответствии со схемой соединений, приведенной на рисунке 5.2.

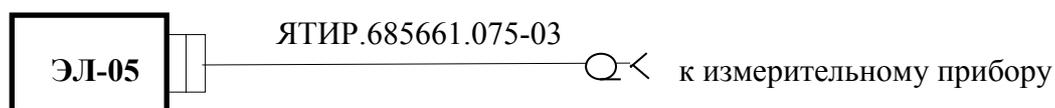


Рисунок 5.2- Схема электрическая соединений

5.3 Убедитесь, что аккумуляторные батареи заряжены, для чего отожмите кнопку включения питания. Если не загорятся индикаторы разряда батарей (красные диоды), проведите зарядку аккумуляторных батарей с помощью зарядного устройства согласно инструкции на зарядное устройство и поместите их в блок питания согласно п. 8.3.

5.4 Проведите подготовку к работе используемого с антенной измерительного прибора в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на него.

5.5 Проверьте наличие защитного заземления приборов, используемых при измерениях.

5.6 Подключите сетевые кабели используемых приборов к сетевым розеткам, включите приборы и дайте им прогреться в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на эти приборы.

5.7 Включите питание антенны.

5.8 Геометрический центр вибратора антенны расположите в точке измерений в соответствии с выбранной методикой измерений.

5.9 Произведите ориентацию антенны на исследуемый источник сигнала в соответствии с применяемой методикой измерений.

6 Проведение измерений

6.1 Измерение напряженности магнитного поля сводится к измерению напряжения на выходе антенны при помощи измерительного прибора, подключаемого к выходу антенны.

6.2 Измерение напряжения проводится в соответствии с эксплуатационной документацией на измерительный прибор.

6.3 Значение измеренного эквивалентного значения напряженности электрического поля E_n определяется по формуле

$$E_n = U_0 + K, \quad (6.1)$$

где E_n - эквивалентное значение напряженности электрического поля в децибелах относительно 1 мкВ/м;

U_0 - показания измерительного прибора в децибелах относительно 1 мкВ;

K - коэффициент калибровки антенны на частоте измерения, номинальные значения которого берутся из формуляра.

6.4 Измеренное значение напряженности магнитного поля H в децибелах относительно мкА/м определяется по формуле

$$H = E_n - 20 \log \rho, \quad (6.2)$$

где $\rho=377$ Ом

7 Методика поверки

7.1 Первичную поверку антенны производят непосредственно после изготовления.

7.2 Периодическую поверку антенны производят с интервалом в 1 год, а также после ремонта.

7.3 Операции поверки

7.3.1 При проведении поверки антенны должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр;
- определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности коэффициента калибровки.

7.4 Организация рабочего места

7.4.1 Перечень средств измерений, используемых при поверке антенны, приведен в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Средство измерения	Тип	Основные метрологические характеристики
Рабочий эталон единиц напряженности электрического и магнитного поля в диапазоне частот от 0,009 до 30 МГц	РЭНЭМП-0,009/300М	При воспроизведении магнитного поля: - диапазон частот от 0,009 до 30 МГц. - пределы допускаемой относительной основной погрешности воспроизведения напряженности магнитного поля $\pm 6,0\%$.
Милливольтметр среднеквадратического значения	ВЗ-48	Диапазон частот от 10 Гц до 50 МГц. Погрешность измерения $\pm 6\%$.
Измеритель полных сопротивлений	ВМ 507	Диапазон частот 0,005..500 кГц Погрешность измерения $\pm 5\%$.
Измеритель полных сопротивлений	ВМ 538	Диапазон частот 0,5..100 МГц Погрешность измерения $\pm 5\%$.

7.4.2 Допускается использовать СИ, кроме указанных в таблице 7.1, если они обеспечивают требуемые метрологические характеристики.

7.5 Требования безопасности

7.5.1 При проведении операций поверки следует соблюдать меры безопасности, установленные в соответствующих разделах руководства по эксплуатации антенны и средств измерений, используемых при поверке.

7.6 Условия поверки

7.6.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5;
- относительная влажность окружающего воздуха, % 30-80;
- атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст) 84-106 (630-795).

7.7 Подготовка к поверке

7.7.1 Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе «Подготовка антенны к проведению измерений» настоящего руководства и в аналогичных разделах эксплуатационной документации на средства измерения, используемые при поверке.

7.8 Проведение поверки

7.8.1 Внешний осмотр

7.8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие антенны следующим требованиям:

- комплектность согласно формуляру;
- сохранность пломб;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- чистота разъемов.

7.8.1.2 Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если выполняются требования п.7.8.1.1.

7.8.2 Определение основной абсолютной погрешности δ_k коэффициента калибровки

7.8.2.1 Основную погрешность определяют при одном значении напряженности магнитного поля $H=7$ мА/м в рабочем диапазоне частот. Определение погрешности коэффициента калибровки производят на частотах 0,009; 0,02; 0,05; 0,1; 0,5; 1,0; 5,0; 10; 30 МГц.

7.8.2.2 Создают в рабочей зоне эталона РЭНЭМП-0,009/30М магнитное поле известной напряженности $H=7$ мА/м. Что соответствует эквивалентному значению напряженности электрического поля $E_H=128,4$ дБ(мкВ/м)

7.8.2.3 Устанавливают поверяемую антенну в рабочей зоне, соблюдая перпендикулярность плоскости рамки и вектора напряженности магнитного поля.

7.8.2.4 Измеряют напряжение U_x на выходе поверяемой антенны с помощью милливольтметра среднеквадратического значения ВЗ-48.

7.8.2.5 Вычисляют коэффициент калибровки поверяемой антенны K_x , дБ(1/м), по формуле

$$K_x = E_H - U_x, \quad (7.1)$$

где U_x - показания измерительного прибора на частоте сигнала, дБмкВ.

7.8.2.6 Вычисляют основную погрешность коэффициента калибровки δ_k , дБ, по формуле

$$\delta_k = K_x - K. \quad (7.2)$$

где K - номинальное значение коэффициента калибровки антенны на частоте измерения, которое берется из формуляра антенны.

Значение δ_k не должно превышать 2 дБ.

7.8.3 Определение выходного импеданса антенны

7.8.3.1 Измерения импеданса производят на частотах 0,009; 0,02; 0,05; 0,1; 0,5; 1; 5; 10; 20; 30 МГц. Подключить антенну при помощи штатного кабеля к измерителю импеданса VM 507 или VM 538 в зависимости от диапазона частот. Отсчитать по индикатору наибольшее и наименьшее значения модуля выходного импеданса. Измеренные значения не должны превышать для наибольшего значения 65 Ом, а для наименьшего значения быть меньше 35 Ом.

7.9 Оформление результатов поверки

7.9.1 В процессе поверки ведется протокол, в котором должны быть отражены:

- заводской номер антенны;
- типы и заводские номера средств измерений, используемых при поверке;
- условия проведения поверки;
- результаты поверки.

7.9.2 На прибор, прошедший поверку, выдается “Свидетельство о поверке” установленного образца или производятся оттиски поверительного клейма на мастику в крышке корпуса антенны.

7.9.3 В случае отрицательных результатов поверки антенну признают непригодной. Свидетельство аннулируют и выдают извещение о непригодности. После ремонта проводят повторную поверку антенны.

8 Техническое обслуживание

8.1 Виды технического обслуживания:

- контрольный внешний осмотр;
- зарядка аккумуляторных батарей.

8.2 При внешнем осмотре проверяется:

- комплектность антенны;
- исправность и чистота СВЧ соединителя;
- исправность кабеля, придаваемого к антенне.

8.3 При разряде аккумуляторных батарей ниже 4.5 В загорается индикатор красного цвета. В этом случае аккумуляторные батареи антенны необходимо зарядить, проведя следующие операции:

- отвернуть четыре винта и, сняв пластмассовую крышку блока питания антенны, извлечь кассету аккумуляторных батарей;

- вынуть аккумуляторы из кассеты;
- вставить аккумуляторы в зарядное устройство согласно маркировке;
- произвести зарядку аккумуляторов согласно инструкции на зарядное устройство;

- вставить аккумуляторы в кассету согласно маркировке, вставить кассету в корпус блока питания, закрыть корпус блока питания крышкой и завернуть крепежные винты.

8.4 Порядок и периодичность проведения технического обслуживания

8.4.1 При эксплуатации антенны производится контрольный осмотр перед использованием и после использования антенны по назначению, после транспортирования антенны, при постановке на хранение и снятии с хранения, перед проведением поверки антенны.

8.4.2 При хранении антенны производится внешний осмотр с периодичностью не менее одного раза в 6 мес.

9 Текущий ремонт

9.1 Перечень возможных неисправностей приведен в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1 При включении питания антенны не загорается индикатор питания	Неисправны аккумуляторные батареи	Открыть аккумуляторный отсек, прочистить контактную поверхность аккумуляторов и, при необходимости, зарядить их.
2 При проведении измерений нет сигнала с антенны	Обрыв кабеля между антенной и индикаторным прибором	Проверить и отремонтировать кабель.

10 Хранение

10.1 Хранение антенны должно осуществляться в упаковке на стеллажах в сухих проветриваемых помещениях, защищающих изделие от атмосферных осадков, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей. Хранение антенны должно производиться при следующих условиях:

- до введения в эксплуатацию в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от 0 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 35 °С;
- без упаковки при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35° и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С.

11 Транспортирование

11.1 Условия транспортирования антенны соответствуют требованиям к СИ группы 4 ГОСТ 22261.

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

При транспортировании воздушным транспортом антенна в упаковке должна размещаться в герметизированных отсеках.

11.3 Климатические условия транспортирования не должны выходить за пределы заданных предельных условий:

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

12 Тара и упаковка

12.1 Антенна размещается в футляре.

13 Маркирование и пломбирование

13.1 На антенне нанесены:

- тип антенны;
- товарный знак предприятия;
- знак Государственного реестра;
- порядковый номер и год изготовления.

13.2 На упаковочной таре нанесены:

- наименование и условное обозначение изделия и предприятия - изготовителя;
- номер технических условий;
- манипуляционные знаки 1,3 по ГОСТ 14192;
- порядковый номер.

13.3 Пломбирование антенны производится на крышке корпуса антенны посредством мастичных пломб согласно ЯТИР.464639.051.

