

АНТЕННА ДИПОЛЬНАЯ АКТИВНАЯ
П6-51

Зав. № _____

Руководство по эксплуатации
ИУШЯ.464651.006 РЭ

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 предназначено для изучения и эксплуатации антенны дипольной активной П6-51 (далее по тексту антенна) и 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.

1 Нормативные ссылки

В настоящем Руководстве по эксплуатации использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ РВ 51914-2002

ГОСТ 14192-96 Маркировка тары

ГОСТ 22261-94 Средства измерения электрических и магнитных величин.

Общие технические условия

ГОСТ 2.601-95 ЕСКД. Эксплуатационные документы

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

ГОСТ Р 51288-99 Средства измерений электрических и магнитных величин.

Эксплуатационная документация

СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96 Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ). Санитарные правила и нормы

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 «Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ). Санитарные правила и нормы» СанПиН 2.2.4/2.1.8.055.

4 Описание антенны и принципов ее работы

4.1 Назначение

4.1.1 Антенна предназначена для измерения напряженности электрического поля в комплекте с измерительным приемником, селективным микровольтметром, анализатором спектра и т.п. (далее – измерительным прибором) в диапазоне частот от 0,009 до 300 МГц.

4.1.2 Антенна сертифицирована Государственным Комитетом Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации.

Свидетельство об утверждении типа средств измерений под № 19733 действительно до 01 апреля 2015 г.

Антенна зарегистрирована в Государственном реестре средств измерений под № 28455-04 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.....минус 10 – плюс 55
- относительная влажность воздуха при 25 °С, %.....90
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст).70-106,5(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 дипольная активная П6-51	ИУШЯ.464651.006	1	
2 Кабель *	ИУШЯ.685661.153-03	1	Штатный -длина 3 м
3 Тренога**	ИУШЯ.301554.021	1	
4 Устройство зарядное VARTA***		1	Покупное изделие
5 Аккумулятор типоразмер АА (R6) ***		8	
6 Руководство по эксплуатации	ИУШЯ.464651.006 РЭ	1	
7 Формуляр	ИУШЯ.464651.006 ФО	1	
8 Ящик картонный	ИУШЯ.323229.006	1	

*- При заказе дополнительного (нештатного) кабеля его длина определяется заказчиком при оформлении договора на поставку антенны.

** - 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 300 МГц.

4.3.2 Диапазон изменения коэффициента калибровки антенны с кабелем ИУШЯ.685661.153-03 от 13 до 22 дБ относительно 1/м.

Номинальные значения коэффициента калибровки на фиксированных частотах приведены в формуляре. Для проведения измерений на произвольной частоте допускается линейная интерполяция номинальных значений коэффициента калибровки.

4.3.3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности коэффициента калибровки $\pm 2,0$ дБ.

4.3.4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности коэффициента калибровки, обусловленной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ в пределах диапазона рабочих температур $\pm 1,0$ дБ на каждые 10°C .

4.3.5 Напряжение собственных шумов Уш антенны при полосе пропускания равной Δf , не превышает значений, приведенных в таблице 4.2.

Таблица 4.2

f , МГц	0.009	0.015	0.15	3	30	300
Δf , кГц	0,2	0,2	0,2	9	9	9
Уш, дБмкВ	15	10	10	10	10	10

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 напряженность измеряемого электрического поля E при коэффициенте блокирования минус 20 дБ не менее 3,16 В/м.

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

4.3.9 Номинальное значение выходного сопротивления антенны 50 Ом.

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

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

4.3.12 Электропитание антенны обеспечивается от двух встроенных аккумуляторных батарей с напряжением от 4,5 до 5,2 В. Мощность, потребляемая антенной от блока питания, не превышает 0,35 ВА.

4.3.13 Габаритные размеры антенны не более: 405x370x145 мм;
ящика не более: 445x430x235 мм.

4.3.14 Масса антенны не более 1,4 кг.

Масса антенны в ящике не более 5 кг.

4.4 Устройство и работа антенны

4.4.1 Антенна состоит из диполя, образованного двумя конусами, усилителя с блоком питания и выходного разъема.

Под действием электрического поля на диполе антенны наводится ЭДС, пропорциональная напряженности поля. Сигнал с диполя 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 батареи 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, предварительно выдвинув ее выдвижные ноги поз.1 на полную длину и закрепите зажимами поз.2.

5.1.3 Установите зажим поз.7 на ручку антенны поз.4.

5.1.4 Установите антенну поз.4 на платформу поворотного устройства треноги поз.3 и закрепите винтом поз.6.

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

5.1.6 Стопорение антенны поз.4 после поворота вокруг продольной оси производите винтом поз.8.

5.1.7 Стопорение антенны поз.4 после поворота вокруг вертикальной оси производите винтом поз.9.

5.1.8 Стопорение антенны поз.4 после поворота вокруг горизонтальной оси производите гайкой поз.10 (2 шт.).

Рисунок 5.1 – Установка антенны на треногу

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

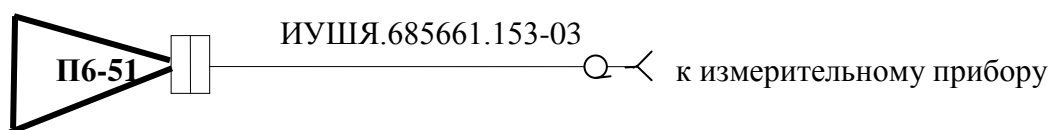
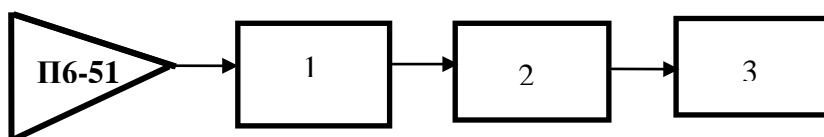


Рисунок 5.2 - Схема электрическая соединений

Внимание! Коэффициент калибровки антенны, приведенный в формуляре, измерен вместе со штатным кабелем ИУШЯ.685661.153-03. В связи с этим, если необходимо проводить измерения с другим кабелем, то этот кабель должен быть откалиброван и включен между штатным кабелем и измерительным прибором, в соответствии с рисунком 5.3.



- 1 – штатный кабель ИУШЯ.685661.153-03;
- 2 – нештатный кабель ИУШЯ.685661.163;
- 3 – измерительный прибор.

Рисунок 5.3 - Схема электрическая соединений при работе с нештатным кабелем

5.3 Убедитесь, что аккумуляторные батареи заряжены, для чего отожмите кнопку включения питания. Если не загораются 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.

Внимание. Категорически запрещается использование батареек вместо аккумуляторов в качестве элементов питания антенны.

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

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

5.6 Включите питание антенны.

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

6 Проведение измерений

6.1 Измерение напряженности электрического поля сводится к измерению напряжения на выходе антенны при помощи измерительного прибора, подключённого через кабель к антенне, как показано на рисунках 5.2, 5.3.

6.2 Значение измеренной напряженности электрического поля E определяется по формуле

$$E = U_0 + K_k + K_a, \quad (6.1)$$

где E - напряженность электрического поля в децибелах относительно 1 мкВ/м;

U_0 - показания измерительного прибора в децибелах относительно 1 мкВ;

K_a - коэффициент калибровки антенны в децибелах относительно 1/м на частоте измерения, значение которого берётся из формуляра;

K_k – затухание нештатного кабеля в децибелах. Если нештатный кабель входит в комплект поставки антенны П6-52, то значения K_k берутся из формуляра. При проведении измерений по схеме рисунке 5.2 (нештатный кабель не используется) следует положить $K_k = 0$.

7 Методика поверки

7.1 Антенна поверяется вместе с штатным кабелем ИУШЯ.685661.074-03. 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 (п.7.8.1);
- определение основной абсолютной погрешности калибровки;
- определение выходного импеданса антенны;
- определение коэффициента стоячей волны напряжения (КСВн) выхода антенны.

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 300 МГц	РЭНЭМП-0,009/300М	При воспроизведении электрического поля: - диапазон частот от 0,009 до 300 МГц. - пределы допускаемой относительной основной погрешности воспроизведения напряженности электрического поля: $\pm 4,5 \%$ в диапазоне частот от 0,009 до 30 МГц; $\pm 12 \%$ в диапазоне частот от 30 МГц до 300 МГц.
Милливольтметр среднеквадратического значения	ВЗ-48	Диапазон частот от 10 Гц до 50 МГц. Погрешность измерения $\pm 6\%$.
Ваттметр поглощаемой мощности	МЗ-51	Диапазон частот 0,02-12 ГГц Погрешность измерения $\pm 4\%$.
Измеритель полных сопротивлений	ВМ507	Диапазон частот 0,005...500 кГц Погрешность измерения $\pm 5\%$
Измеритель импеданса и передач ВЧ	ВМ538	Диапазон частот 0,5...100 МГц Погрешность измерения $\pm 5\%$
Измеритель комплексных коэффициентов передачи	Р4-37	Диапазон частот 1...1250 МГц

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

7.5 Требования безопасности

7.5.3 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

7.7.2 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.7.6.1.1.

7.8.2 Определение основной абсолютной погрешности δ_k коэффициента калибровки

7.8.2.1.1 Основную абсолютную погрешность определяют при одном значении напряженности электрического поля $E = 0,5$ В/м. Определение основной абсолютной погрешности коэффициента калибровки производят на частотах 0.009; 0.015; 0.03; 0,15; 0.3; 1.0; 3.0; 10; 30; 50; 100; 150; 200; 250 и 300 МГц.

7.8.2.1.2 Устанавливают поверяемую антенну в рабочей зоне эталона РЭНЭМП-0,009/300М, соблюдая параллельность оси диполя и вектора напряженности электрического поля.

7.8.2.1.3 Создают в рабочей зоне эталона РЭНЭМП-0,009/300М электрическое поле известной напряженности $E = 0,5$ В/м.

7.8.2.1.4 Измеряют напряжение $U_{и}$ на выходе кабеля ИУШЯ.685661.153-03 с помощью милливольтметра среднеквадратического значения ВЗ-48 на частотах до 30МГц.

На частотах 30МГц и выше сигнал на выходе кабеля ИУШЯ.685661.153-03 измеряют при помощи ваттметра поглощаемой мощности МЗ-51. Измеренную величину мощности $P_{и}$ в ваттах пересчитывают в соответствующее ему значение напряжения $U_{и}$ в вольтах по формуле $U_{и} = (50 \cdot P_{и})^{1/2}$

7.8.2.1.5 Вычисляют коэффициент калибровки поверяемой антенны

$K_{и}$ в децибелах относительно 1/м по формуле

$$K_{и} = E - U_{и}, \quad (7.1)$$

где $U_{и}$ – напряжение измеренное на частоте сигнала, дБмкВ;

E – значение напряженности электрического поля в дБмкВ.

7.8.2.1.6 Вычисляют основную абсолютную погрешность коэффициента калибровки δ_k , дБ, по формуле

$$\delta_k = K_{и} - K. \quad (7.2)$$

где K – номинальное значение коэффициента калибровки антенн на частоте измерения, которое берется из формуляра.

Значение δ_k не должно превышать ± 2 дБ.

Результат определения основной абсолютной погрешности коэффициента калибровки считается положительным, если измеренные значения δ_k не выходят за пределы 2,0 дБ на всех частотах измерения.

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 и 30 МГц. Подключить антенну при помощи штатного кабеля к измерителю импеданса ВМ 507 или ВМ 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.

7.8.4 Определение коэффициента стоячей волны напряжения выхода антенны КСВн

7.8.4.1 Подключить антенну при помощи штатного кабеля к измерителю коэффициента стоячей волны напряжения. Отсчитать по индикатору измерителя КСВн наибольшее значение КСВн. Измеренное значение КСВн не должно превышать 2,5.

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

8.3 Убедитесь, что аккумуляторные батареи антенны заряжены. Для чего необходимо выдвинуть кнопку включения питания на себя. Если не горит один или оба индикатора разряда батарей, проведите зарядку аккумуляторов с помощью зарядного устройства, для чего необходимо:

- отвернуть гайку и снять корпус блока питания;
- вынуть аккумуляторы из кассеты;
- вставить аккумуляторы в зарядное устройство согласно их маркировке;
- включить зарядное устройство в сеть (220 В, 50 Гц), при этом загораются красные индикаторы на зарядном устройстве;
- при окончании зарядки аккумуляторов на зарядном устройстве вместо красных загораются зеленые индикаторы (ориентировочное время зарядки 5 ч);
- вынуть заряженные аккумуляторы из зарядного устройства и вставить их в кассету блока питания антенны согласно маркировке полярности;
- установить корпус блока питания на место и закрутить фиксирующую гайку.

8.4 Порядок и периодичность проведения технического обслуживания

8.4.1 При эксплуатации антенн производится контрольный осмотр перед 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 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 упаковке.

13 Маркирование и пломбирование

13.1 На антенне нанесены:

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

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 согласно ИУШЯ.464651.006.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					