

**ШИРОКОПОЛОСНая РУПОРная**

**ИЗМЕРИТЕЛЬНая антенна**

**П6-127**

**КНПР.464653.029**

**Заводской №150118112**

**ПАСПОРТ**

**КНПР.464653.029 ПС**

**КУРСК**

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

[1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ 3](#_Toc117602395)

[2 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ 3](#_Toc117602396)

[3 КОМПЛЕКТНОСТЬ 4](#_Toc117602397)

[4 УСТРОЙСТВО АНТЕННЫ 4](#_Toc117602398)

[5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ 5](#_Toc117602399)

[6 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ 5](#_Toc117602400)

[7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ 6](#_Toc117602401)

[8 ЗАМЕТКИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ХРАНЕНИЮ 7](#_Toc117602402)

[8.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности 7](#_Toc117602403)

[8.2 Подготовка к работе и порядок работы 7](#_Toc117602404)

[8.3 Использование антенны 7](#_Toc117602405)

[8.4 Проведение измерений. 8](#_Toc117602406)

[8.5 Перечень возможных неисправностей и методы их устранения. 12](#_Toc117602407)

[9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 12](#_Toc117602408)

[10 КАЛИБРОВКА АНТЕННЫ 13](#_Toc117602409)

[ПРИЛОЖЕНИЕ А 14](#_Toc117602410)

[ПРИЛОЖЕНИЕ Б 15](#_Toc117602411)

# ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

* 1. Настоящий паспорт (ПС) является документом, удостоверяющим гарантированные предприятием-изготовителем АО «СКАРД - Электроникс» основные параметры и технические характеристики широкополосной измерительной рупорной антенны П6-127 (далее – рупора, антенны).
	2. Документ предназначен для ознакомления с устройством и принципом работы антенны и устанавливает правила её эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание антенны в постоянной работоспособности.
	3. Авторские права на изделие принадлежат АО «СКАРД - Электроникс»:
* все конструктивные и схематические решения, примененные в изделиях, являются интеллектуальной собственностью АО «СКАРД - Электроникс»;
* любое копирование, или применение использованных в изделии схемотехнических и конструктивных решений, а также использование изделия в качестве базовой технологии для разработки аналогичных изделий не допускается.

# ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

* 1. Наименование: широкополосная измерительная рупорная антенна П6-127.
	2. Обозначение: КНПР.464653.029.
	3. Изготовитель: Акционерное Общество «СКАРД - Электроникс».
	4. Адрес предприятия - изготовителя: г. Курск, ул. Карла Маркса 70Б, тел./факс + 7 (4712)390632.
	5. Дата изготовления изделия: «25» октября 2022 г.
	6. Заводской номер изделия: 150118112.
	7. Сертификат соответствия №  ВР 31.1.15991-2022 выданный СДС «Военный Регистр», ОССМК ООО «Центр инноваций и сертификации» удостоверяет, что СМК АО «СКАРД - Электроникс» соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и ГОСТ РВ 0015-002-2020 применительно к разработке, производству и ремонту вооружения и военной техники; закупке, хранению и поставке продукции. Срок действия настоящего сертификата до 04.04.2025 г.
	8. Технические данные рупора представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические данные

| Наименование параметра | Значение по ТУ |
| --- | --- |
| Диапазон частот, ГГц | от 8 до 18 |
| Тип поляризации | Линейный |
| Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее | 17,0 |
| Пределы допускаемой погрешности определения коэффициента усиления антенны, дБ, не более | ± 2,0 |
| КСВН входа, не более | 2,0 |
| Уровень кроссполяризационной составляющей антенны, дБ, не менее | минус 18 |
| Тип СВЧ соединителя  | SMA розетка |
| Импеданс, Ом | 50,0 |
| Масса антенны, кг, не более | 2,0 |
| Габаритные размеры не более, мм | 437×136×91 |

Примечание - Коэффициент усиления антенны для заданной частоты определяется по графику (приложение А), либо по таблице (приложение Б), придаваемым к антенне, и может уточняться в процессе эксплуатации по результатам периодической калибровки.

* 1. Рабочие условия эксплуатации:
	+ температура воздуха, °С …………...........… от минус 40 до плюс 50;
	+ относительная влажность при температуре 20 °С, %, не более…. 80;
	+ атмосферное давление, мм рт. ст .…………….….…... от 630 до 800.

# КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Состав комплекта рупора приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав комплекта рупора

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование изделия | Обозначение изделия | Кол-во | Заводской номер |
|  | Широкополосная измерительная рупорная антенна П6-127 | КНПР.464663.029 | 1 | 150118112 |
| ***Эксплуатационная документация*** |
|  | Паспорт | КНПР.464653.029 ПС | 1 | - |
| ***Прочие изделия*** |
|  | Кронштейн для крепления антенны АК-02\* | КНПР.301421.004 | 1 | - |
|  | Короб транспортировочный\* | - | 1 | - |

\*По согласованию с Заказчиком.

# УСТРОЙСТВО АНТЕННЫ

Рупор (антенна) П6-127 предназначен:

* + совместно с измерительными приемными устройствами для измерения плотности потока энергии электромагнитного поля,
	+ совместно генераторами – для возбуждения электромагнитного поля с заданной плотностью потока энергии в диапазоне частот от 8 до 18 ГГц.

Антенна применяется для измерения параметров антенных устройств и параметров электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств. Антенна может использоваться для работы в лабораторных, заводских и полевых условиях.

Антенна представляет собой пирамидальный рупор, обеспечивающий работу в диапазоне частот от 8,0 до 18,0 ГГц.

Антенна выполнена на базе биортогонального Н - образного волновода и пирамидального квадратного рупора с ножевыми пластинами экспоненциальной формы, являющимися продолжением выступов Н - образного волновода. Антенна имеет коаксиальный СВЧ - вход с волновым сопротивлением 50 Ом (соединитель SMA-female (розетка)).

Конструкция рупора предусматривает возможность его крепления на диэлектрическую треногу КНПР.301554.001.

Общий вид рупора П6-127 представлен на рис. 1.



Рисунок 1 –Общий вид рупора П6-127

# ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие рупора П6-127 заявленным параметрам при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня ввода антенны в эксплуатацию.

Гарантийное и послегарантийное техническое обслуживание и ремонт антенны П6-127 производит АО «СКАРД-Электроникс» по адресу:

Россия, 305021, г. Курск, ул. Карла Маркса, 70 Б,

Тел/факс: +7 (4712) 390-632, 390-786,e-mail: info@skard.ru

# СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Рупор П6-127 |  | КНПР.464653.029 |  | № 150118112 |
| наименование изделия |  | обозначение |  | заводской номер |
| Упакована |  | АО «СКАРД-Электроникс» | согласно требованиям, |
|  |  | наименование предприятия |  |  |
| предусмотренным в действующей технической документации. |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| регулировщик |  |  |  | Белоусов С.И. |
| должность |  | личная подпись |  | расшифровка подписи |
|  |  |  |  |  |
|  |  | число, месяц, год |  |  |

# СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Рупор П6-127 |  | КНПР.464653.029 |  | № 150118112 |
| наименование изделия |  | обозначение |  | заводской номер |

Изготовлена и принята в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признана годной для эксплуатации.

|  |
| --- |
| **Заместитель генерального директора по качеству - начальник ОТК и К** |
|  |  |  |  | Ивлева Е.В. |
| **Штамп ОТК** |  | личная подпись |  | расшифровка подписи |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  число, месяц, год |  |  |
|  |  |  |  |  |
| линия отреза при поставке на экспорт |

|  |
| --- |
| **Инженер**  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Захаров А.М. |
| **МП** |  | личная подпись |  | расшифровка подписиПо доверенности№195 от 18 апреля 2022 г. |
|  |  |  |  |  |
|  |  | число, месяц, год  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  | **Заказчик (при наличии)** |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| **МП** |  | личная подпись |  | расшифровка подписи |
|  |  |  |  |  |
|  |  | число, месяц, год |  |  |
|  |  |  |  |  |

# ЗАМЕТКИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

## 8.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности

8.1.1 Перед началом эксплуатации антенны необходимо изучить настоящий Паспорт.

8.1.2 При работе с антенной персонал должен владеть основами работы с антенно-фидерной техникой. В процессе работы с антенной запрещается её использование для решения нефункциональных задач.

8.1.3 Персонал обязан строго выполнять правила техники электробезопасности.

8.1.4 При проведении измерений или использовании антенны в качестве передающей соблюдайте правила техники безопасности при работе с СВЧ-излучениями. СВЧ-излучения могут представлять опасность для жизни и здоровья человека.

8.1.5 При выполнении работ по монтажу антенны и в процессе использования ЗАПРЕЩАЕТСЯ оказывать механические воздействия, приводящие к изменению габаритных размеров, а также целостности и исправности антенны.

8.1.6 КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ использование измерительных кабелей, оборудованных соединителями, имеющими несовместимый стандарт резьбового и канального соединения с антенной.

## 8.2 Подготовка к работе и порядок работы

8.2.1 Для установки антенны используйте универсальный фотоштатив. Закрепите кронштейн АК-02 на штативе в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации фотоштатива. Установите штатив, выдвиньте опоры штатива и закрепите на необходимой высоте зажимами.

8.2.2 Произведите монтаж антенны в следующей последовательности:

1) установите антенну в узел крепления кронштейна АК-02 и зафиксируйте накидным хомутом;

2) вращением антенны вокруг продольной оси установите необходимый угол наклона линейной поляризации (совмещение риски на кольце антенны с нулевой отметкой измерительной шкалы соответствует вертикальной поляризации сигнала);

Антенна система готова к работе.

## 8.3 Использование антенны

8.3.1 Режим приёма

1) соедините клемму заземления антенны с шиной заземления.

2) присоедините к СВЧ входу антенны измерительный кабель (в комплект антенны не входит).

3) присоедините свободный разъем измерительного кабеля к входному разъему вашего измерительного прибора (в случае несоответствия сечений разъемов кабеля и измерительного прибора используйте прецизионный СВЧ переход из состава комплекта вашего измерительного прибора).

4) включите ваш измерительный прибор. В соответствии с инструкцией по эксплуатации вашего прибора подготовьте его к работе и приступайте к проведению измерений.

П р и м е ч а н и е - Значения коэффициента усиления антенны, взятые из таблицы Б.1 (приложение Б), действительны при проведении измерений в дальней зоне антенны.

8.3.2 Режим передачи

1) соедините клемму заземления антенны с шиной заземления.

2) присоедините к СВЧ входу антенны измерительный кабель (в комплект антенны не входит).

3) присоедините свободный разъем измерительного кабеля к выходному разъему вашего генератора или усилителя ВЧ (в случае несоответствия сечений разъемов кабеля и измерительного прибора используйте прецизионный СВЧ переход из состава комплекта вашего измерительного прибора).

4) включите ваш генератор или усилитель ВЧ. В соответствии с инструкцией по эксплуатации вашего прибора подготовьте его к работе и приступайте к использованию антенны в качестве излучающей в определённом диапазоне частот и мощности.

## 8.4 Проведение измерений.

8.4.1 Для проведения измерений антенна должна быть установлена в помещении без отражающих предметов, размеры которого удовлетворяют условию по расстоянию *l* в сантиметрах между приёмной и передающей антеннами не менее:

$l= \frac{2\left(D\_{1}+D\_{2}\right)^{2}}{λ}$*,* (1)

где $D\_{1}$, $D\_{2}$ – наибольшие размеры раскрывов передающей и приёмной антенн, см;

λ – длина волны, см.

или на открытой площадке размером 20,0х8,0 удалённой от отражающих предметов.

8.4.2 При подготовке к измерениям следует убедиться прежде всего в полной исправности и работоспособности оборудования. Аппаратура, необходимая для проведения измерений (измерительные генераторы, измерители мощности, анализаторы спектра и т.д.) должна быть прогрета в течение времени, указанного в руководстве по эксплуатации.

8.4.3 Измерение плотности потока энергии электромагнитного поля производится следующим образом:

* присоедините измерительную антенну к измерительному прибору с помощью кабеля, либо непосредственно, в зависимости от условий измерения, в соответствии со схемой, приведённой на рисунке 2.

Измерительная антенна

Испытуемая

антенна

Кабель

***l***



Измерительный

прибор

Рисунок 2 – Схема соединения приборов при измерении плотности потока энергии

* поворачивайте измерительную антенну по азимуту, углу места и поляризации до получения максимального показания измерительного прибора и произведите отсчёт мощности *P* в микроваттах.

Если антенна присоединяется к измерительному прибору кабелем, то действительное значение мощности *P̥* в микроваттах, принятой антенной , определяется с учётом ослабления кабеля по формуле:

$̥=P10^{0,1N}$ (2)

где N – величина ослабления кабеля в децибелах.

* подсчитайте плотность потока энергии S в раскрыве антенны в микроваттах на квадратный сантиметр по формуле:

$S= \frac{P̥}{A\_{эф}^{о}}$, (3)

где $A\_{эф}^{о}$ – эффективная площадь антенны, определяемая для каждой частоты в см2.

* погрешность измерения плотности потока энергии *δ*s вычисляется по формуле, если антенна присоединяется к измерительному прибору с помощью кабеля:

$δ\_{s}=\pm \sqrt{δ\_{P}^{2}+δ\_{K}^{2}+δ\_{A}^{2}+δ\_{отр}^{2}}$ (4)

если антенна присоединяется непосредственно к измерительному прибору, то погрешность измерения плотности потока энергии вычисляется по формуле:

$δ\_{s}=\pm \sqrt{δ\_{P}^{2}+δ\_{K}^{2}+δ\_{отр}^{2}}$ (5)

где $δ\_{P }$*–* погрешность измерения мощности измерительным прибором;

$δ\_{K}$ *–* погрешность аттестации кабеля по ослаблению;

$δ\_{A}$ – погрешность аттестации антенны по эффективной площади;

$δ\_{отр}$– максимальное значение погрешности за счёт рассогласования.

Если измерительный прибор соединяется с антенной кабелем, то предельные значения погрешности за счёт рассогласования $δ\_{отр}^{,}$ и $δ\_{отр}^{,,}$ вычисляются по формулам:

$δ\_{отр}^{,}= \frac{\left(1-\left|Г\_{А}\right|^{2}\right)\left(1-\left|Г\_{ип}\right|^{2}\right)}{\left(1-σ+\left|Г\_{А}\right|·\left|Г\_{ип}\right|·\left|Г\_{1}\right|^{2}\right)^{2}}-1 ;$ (6)

$δ\_{отр}^{,,}= \frac{\left(1-\left|Г\_{А}\right|^{2}\right)\left(1-\left|Г\_{ип}\right|^{2}\right)}{\left(1+σ+\left|Г\_{А}\right|·\left|Г\_{ип}\right|·\left|Г\_{1}\right|^{2}\right)^{2}}-1$, (7)

где $σ=\left|Г\_{А}\right|·\left|Г\_{1}\right|+\left|Г\_{1}\right|·\left|Г\_{ип}\right|+\frac{1}{К}\left|Г\_{А}\right|·\left|Г\_{ип}\right|$ (8)

$\left|Г\_{А}\right|$ – модуль коэффициента отражения антенны;

$\left|Г\_{ип}\right|$ – модуль коэффициента отражения измерительного прибора;

$\left|Г\_{1}\right|$ – модуль коэффициента отражения кабеля, который считается одинаковым с обоих концов кабеля;

*К* – ослабление кабеля в относительных единицах.

Модуль коэффициента отражения $\left|Г\right|$ связан с КСВ $К\_{стU}$ соотношением:

$\left|Г\right|=\frac{К\_{стU}-1}{К\_{стU}+1}$. (9)

Величины КСВ антенны, кабеля и измерительного прибора указаны в их эксплуатационных документах. В качестве $δ\_{отр}$ берётся большее по абсолютной величине из значений $δ\_{отр}^{,}$ и $δ\_{отр}^{,,}$.

Если измерительный прибор соединяется с антенной непосредственно, то предельные значения погрешности за счёт рассогласования $δ\_{отр}^{,}$ и $δ\_{отр}^{,,}$ вычисляются по формуле:

$δ\_{отр}^{,}= \frac{\left(1-\left|Г\_{А}\right|^{2}\right)\left(1-\left|Г\_{ип}\right|^{2}\right)}{\left(1-\left|Г\_{А}\right|·\left|Г\_{ип}\right|\right)^{2}}-1$; (10)

$δ\_{отр}^{,,}=\frac{\left(1-\left|Г\_{А}\right|^{2}\right)\left(1-\left|Г\_{ип}\right|^{2}\right)}{\left(1+\left|Г\_{А}\right|·\left|Г\_{ип}\right|\right)^{2}}-1$. (11)

В качестве $δ\_{отр}$ берётся большее по абсолютной величине из значений $δ\_{отр}^{,}$ и $δ\_{отр}^{,,}$.

8.4.4 Создание электромагнитного поля с заданной плотностью потока энергии.

* рассчитайте мощность P в микроваттах, которую следует подвести к передающей антенне, чтобы на расстоянии *l* в сантиметрах от неё создать заданную плотность энергии S в микроваттах на квадратный сантиметр по формуле:

$P= \frac{Sλ^{2}l^{2}}{A\_{эф}^{о}},$ (12)

где λ – длина волны, см;

$А\_{эф}^{о}$ – эффективная площадь антенны, определяемая для каждой частоты по графику, или по значениям, приведённым в табличной части Свидетельства о поверке, придаваемым к антенне, см2.

* соедините приборы по схеме, приведённой на рисунке 3.

Генератор

Кабель

Излучающая антенна

Измерительный

прибор

Рисунок 3 – Схема соединения приборов для создания электромагнитного поля с заданной плотностью потока энергии.

* присоедините измерительный прибор к выходу кабеля, присоединённого к генератору, и установите требуемую мощность P.
* отсоедините кабель от измерительного прибора и присоедините к антенне. При этом на расстоянии *l* от антенны будет создано поле плотностью потока энергии S.
* погрешность создания электромагнитного поля с заданной плотностью потока энергии $δ\_{S}$ вычисляется по формуле:

$δ\_{S}= \pm \sqrt{δ\_{р}^{2}+δ\_{A}^{2}+\left(2δ\_{l}\right)^{2}+\left(2δ\_{λ}\right)^{2}+δ\_{отр}^{2}} $, (13)

где $δ\_{р}$ – погрешность измерения мощности измерительного прибора;

$δ\_{A}$ – погрешность аттестации антенн по эффективной площади;

$δ\_{l}$ – погрешность определения расстояния;

$δ\_{λ}$ – погрешность определения длины волны;

$δ\_{отр}$ – максимальное значение погрешности за счёт рассогласования.

Предельные значения погрешности за счёт рассогласования $δ\_{отр}^{,}$ и $δ\_{отр}^{,,}$ вычисляются по формулам:

$δ\_{отр}^{,}= \frac{\left(1-\left|Г\_{A}\right|^{2}\right)\left(1+\left|Г\_{г}\right|·\left|Г\_{ип}\right|\right)^{2}}{\left(1-\left|Г\_{ип}\right|^{2}\right)\left(1+\left|Г\_{г}\right|·\left|Г\_{А}\right|\right)^{2}}$-1; (14)

$δ\_{отр}^{,,}= \frac{\left(1-\left|Г\_{г}\right|^{2}\right)\left(1-\left|Г\_{г}\right|·\left|Г\_{им}\right|\right)^{2}}{\left(1-\left|Г\_{им}\right|^{2}\right)\left(1+\left|Г\_{г}\right|·\left|Г\_{А}\right|\right)^{2}}$-1 (15)

где $\left|Г\_{А}\right|$, $\left|Г\_{ип}\right|$, $\left|Г\_{г}\right|$ – модули коэффициентов отражения, измерительного прибора и генератора соответственно.

В качестве $δ\_{отр}$ берётся большее по абсолютной величине из значений $δ\_{отр}^{,}$ и $δ\_{отр}^{,,}$.

8.4.5 Измерение коэффициента усиления и эффективной площади антенн.

При подготовке к измерениям следует убедиться прежде всего в полной исправности и работоспособности антенны. Аппаратура, необходимая для проведения измерений (измерительные генераторы, измерители мощности, анализаторы спектра и т.д.) должна быть прогрета в течение времени, указанного в руководстве по эксплуатации.

8.4.5.1 Измерение коэффициента усиления антенны производится методом сравнения.

Соедините приборы по схеме, приведённой на рисунке 4.

Измерительная (эталонная) антенна

***RМИН***

Измерительный прибор

Генератор

Вспомогательная антенна

Испытуемая антенна

Рисунок 4. Схема соединения

Для проведения измерений антенна должна быть установлена в помещении без отражающих предметов, размеры которого удовлетворяют условию по расстоянию ***RМИН*** в сантиметрах между приёмной и передающей антеннами не менее:



где:

* + *D* – максимальный размер раскрыва наибольшего из передающего и приемного рупоров
* λ – длина волны, см.

или на открытой площадке размером 20,0х8,0 удалённой от отражающих предметов.

Поворачивайте эталонную антенну по азимуту, углу места и поляризации до получения максимального показания измерительного прибора.

Зафиксировать уровень сигнала ***АЭТ*** [дБм] с выхода эталонной антенны по показаниям измерительного прибора. Изменить частоту выходного сигнала генератора частоту измерительного прибора для измерений в следующей частотной точке.

Провести измерения для каждой частотной точки текущего поддиапазона измерений согласно поставленной задаче.

В точку расположения эталонной антенны установить испытуемую антенну и подключить к измерительному прибору.

Зафиксировать уровень сигнала ***АИСП*** [дБм] с выхода испытуемой антенны по показаниям анализатора спектра (измерительного прибора). Провести измерения для каждой частотной точки текущего поддиапазона измерений в соответствии с 7.4.4.

Коэффициент усиления испытуемой антенны для каждой частотной точки вычислить по формуле

, дБ

где – ***GЭТ*** коэффициент усиления эталонной антенны в данной частотной точке.

В качестве передающей антенны (вспомогательной антенны) может быть использована антенна любого типа данного диапазона.

8.4.5.2 Измерение эффективной площади антенн.

* устанавливайте в качестве приёмной антенны измерительную или испытуемую антенну, присоединяя их к измерительному прибору непосредственно или с помощью одного и того же кабеля.
* поворачивайте приёмную и передающую антенны по азимуту, углу места и поляризации до получения максимального показания измерительного прибора. Произведите отсчёт мощности $P\_{пр}^{,}$ в микроваттах, принятой испытуемой антенной, или мощность $P\_{пр}$ в микроваттах, принятой измерительной антенной.
* определите эффективную площадь $А\_{эф}$ в квадратных сантиметрах испытуемой антенны по формуле:

$А\_{эф}= \frac{P\_{пр}^{,}}{P\_{пр}}А\_{эф}^{о}$, (17)

где $А\_{эф}^{о}$ – эффективная площадь измерительной антенны, определяемая по графику, или по значениям частоты и коэффициента усиления (G), приведённым в табличной части Свидетельства (сертификата) о поверке, придаваемым к антенне см2 .

$А\_{эф}^{о}= \frac{λ^{2}}{4π}G$ (18)

* погрешность определения эффективной площади вычисляется по формуле:

$δ= \pm \sqrt{δ\_{Р}^{2}+δ\_{А}^{2}+δ\_{отр}^{2}}$, (19)

где $δ\_{Р}$ – погрешность измерения отношения мощностей измерительным прибором;

$δ\_{А}$ – погрешность аттестации измерительной антенны по эффективной площади;

$δ\_{отр}$ – максимальная погрешность за счёт рассогласования.

* предельные значения погрешности за счёт рассогласования $δ\_{отр}^{,}$ и $δ\_{отр}^{,,}$ вычисляются по формулам:

$δ\_{отр}^{,}= \frac{\left(1-\left|Г\right|^{2}\right)\left(1+\left|Г\_{о}\right|·\left|Г\_{ип}\right|\right)^{2}}{\left(1-\left|Г\right|^{2}\right)\left(1+\left|Г\_{о}\right|·\left|Г\_{ип}\right|\right)^{2}}-1;$ (20)

$δ\_{отр}^{,,}= \frac{\left(1-\left|Г\right|^{2}\right)\left(1-\left|Г\_{о}\right|·\left|Г\_{ип}\right|\right)^{2}}{\left(1-\left|Г\right|^{2}\right)\left(1+\left|Г\_{о}\right|·\left|Г\_{ип}\right|\right)^{2}}-1,$ (21)

где $\left|Г\right|$, $\left|Г\_{о}\right|$, $\left|Г\_{ип}\right|$ – модули коэффициентов отражения измерительной антенны, испытуемой антенны и измерительного прибора соответственно.

В качестве $δ\_{отр}$ берётся большее по абсолютной величине из значений $δ\_{отр}^{,}$ и $δ\_{отр}^{,,}$.

## 8.5 Перечень возможных неисправностей и методы их устранения.

Перечень возможных неисправностей и методы их устранения представлены в таблице 3.

Таблица 3 Перечень возможных неисправностей и методы их устранения.

| **Неисправность** | **Вероятная причина** | **Метод устранения** |
| --- | --- | --- |
| **Режим приёма** |
| При соединении антенны с прибором с помощью измерительного кабеля нет отклика сигнала ВЧ на анализаторе. | Недостаточный уровень ВЧ сигнала на входе измерительной антенны. | Проверить установки параметров на анализаторе спектра или проверить антенну по тестовому сигналу или сигналу с известным достаточным уровнем. |
| Поврежден СВЧ кабель из комплекта измерительного прибора | Заменить кабель. |
| Нет сигнала на выходе измерительного кабеля | Неисправен измерительный кабель | Проверить измерительный кабель |
| **Режим передачи** |
| При соединении антенны с генератором (усилителем мощности) ВЧ с помощью измерительного кабеля нет отклика сигнала ВЧ на приёмном устройстве. | Недостаточный уровень ВЧ сигнала на входе измерительной антенны. | Проверить установки параметров на генераторе (усилителе мощности) ВЧ, или проверить установки параметров на приёмном устройстве.  |
| Поврежден СВЧ кабель из комплекта измерительного прибора | Заменить кабель. |
| Нет сигнала на выходе измерительного кабеля. | Неисправен измерительный кабель | Проверить измерительный кабель |

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 В зависимости от этапов эксплуатации проводят следующие виды технического обслуживания:

* + контрольный осмотр;
	+ техническое обслуживание №1.

9.2 Контрольный осмотр (КО) проводят перед, и после использования антенны по назначению и после транспортирования.

9.3 При контрольном осмотре проведите визуальную проверку:

* состояния разъёмов антенны и кабеля;
* отсутствия механических повреждений изделий комплекта антенны.

9.4 Техническое обслуживание №1 (ТО-1) проводится один раз в год перед проведением калибровки антенны, а так же при постановке антенны на хранение и снятии с хранения.

9.5 При ТО-1 проведите работы по пункту 7.3 (КО).

9.6 Проведите очистку:

* поверхностей изделий ветошью;
* от пыли, загрязнений и окислений СВЧ соединители спиртом этиловым ректификованным техническим ГОСТ 18300-87;
* не допускается производить чистку соединителей металлическими предметами, так как можно повредить соединитель. Запрещено чистить соединители сильными растворителями, например, ацетоном, так как можно повредить пластиковую диэлектрическую опору. Чистке подвергаются внешние контактные поверхности и резьбы внешних проводников;
* запрещается чистить ватным тампоном гнездовые контакты центральных проводников, так как частицы ваты могут застревать между его ламелями;
* чистку гнездовых контактов производить промывкой спиртом этиловым ректификованным техническим с последующей продувкой сжатым воздухом.

7.3.7 Произведите смазку трущихся деталей крепления антенны смазкой ОКБ 122-7 ГОСТ 18179-72. Излишки смазки удалите ветошью.

# КАЛИБРОВКА АНТЕННЫ

* 1. Потребителю поставляются антенны, прошедшие первичную калибровку\*.
	2. Первичную калибровку антенны проводят до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта; периодическую калибровку - не реже 1-го раза в год при эксплуатации в полевых условиях; не реже 1-го раза в 2 года при использовании в лабораторных условиях.

\* По согласованию с заказчиком.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

График зависимости коэффициента усиления антенны П6-127 от частоты.

Изделие: Широкополосная измерительная рупорная антенна П6-127

11

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Значения коэффициента усиления антенны П6-127

для заданной частоты.

Таблица Б.1

|  |  |
| --- | --- |
| Частота, ГГц | Коэффициент усиления, дБ |
| 8,0 | 16,1 |
| 8,5 | 18,2 |
| 9,0 | 19,1 |
| 9,5 | 19,0 |
| 10,0 | 19,6 |
| 10,5 | 19,4 |
| 11,0 | 20,0 |
| 11,5 | 20,2 |
| 12,0 | 21,9 |
| 12,5 | 20,7 |
| 13,0 | 20,4 |
| 13,5 | 21,7 |
| 14,0 | 23,5 |
| 14,5 | 23,5 |
| 15,0 | 23,7 |
| 15,5 | 25,3 |
| 16,0 | 25,4 |
| 16,5 | 24,9 |
| 17,0 | 24,1 |
| 17,5 | 24,2 |
| 18,0 | 24,1 |