



**АНТЕННА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АКТИВНАЯ
ДИПОЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ**

П6-220

КНПР.464611.004

**РУКОВОДСТВО ПО
ЭКСПЛУАТАЦИИ**

КНПР.464611.004РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

Общие указания.....	3
1 Нормативные ссылки.....	3
2 Сокращения.....	3
3 Требования безопасности.....	3
4 Описание антенны и принципов работы.....	4
4.1 Назначение.....	4
4.2 Состав антенн.....	4
4.3 Технические характеристики.....	5
4.4 Устройство и работа антенн.....	5
5 Подготовка антенн к использованию.....	6
5.1 Эксплуатационные ограничения.....	6
5.2 Подготовка к работе.....	7
5.3 Использование антенны.....	7
5.4 Проведение измерений.....	7
6 Поверка антенн.....	8
6.1 Общие положения.....	8
6.2 Операции поверки.....	8
7 Техническое обслуживание.....	8
7.1 Общие указания.....	8
7.2 Меры безопасности.....	8
7.3 Порядок технического обслуживания.....	8
8 Консервация.....	9
8.1 Общие указания.....	9
8.2 Меры безопасности при консервации/расконсервации.....	9
8.3 Консервация.....	9
8.4 Расконсервация.....	9
9 Ремонт антенн.....	10
10 Хранение.....	10
11 Транспортирование.....	10
12 Тара и упаковка.....	11
13 Маркировка.....	11

Общие указания

Перед эксплуатацией необходимо изучить руководство по эксплуатации антенны измерительной активной электрического поля П6-220.

При изучении и работе с антенной следует руководствоваться формуляром КНПР.464611.004ФО, настоящим руководством по эксплуатации, графиками зависимости коэффициента калибровки от частоты, полученными по результатам поверки антенн.

Антенна измерительная активная электрического поля П6-220 зарегистрирована в государственном реестре средств измерений под номером 83650-21.

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.

1 Нормативные ссылки

1.1 В настоящем РЭ использованы ссылки на следующие стандарты:

- ГОСТ РВ 51914-2002 Элементы соединения СВЧ трактов электронных измерительных приборов. Присоединительные размеры;
- ГОСТ 12.3.019-80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности;
- ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов;
- ГОСТ 18680-73 Детали пломбирования. Общие технические условия;
- ГОСТ 18678-80 Чашки пломбировочные. Конструкция и размеры;
- ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;
- ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений.

2 Сокращения

- КО - контрольный осмотр;
- КСВН - коэффициент стоячей волны по напряжению;
- МП - методика поверки
- НМ - нормы расхода материалов;
- ПВХ - поливинилхлорид;
- РЭ - руководство по эксплуатации;
- СВЧ - сверхвысокая частота, сверхвысокочастотный (прибор/компонент);
- ТО - техническое обслуживание;
- ФО - формуляр.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении измерений необходимо соблюдать правила техники безопасности при работе с СВЧ-излучениями. СВЧ-излучения могут представлять опасность для жизни и здоровья человека.

3.1.1 При работе с антенной совместно с генераторами сигналов должны использоваться защитные элементы (экраны, поглотители и т.п.) для ограничения воздействия электромагнитных полей в рабочей зоне до допускаемых уровней.

3.1.2 ЗАПРЕЩАЕТСЯ проведение измерений при отсутствии или неисправности заземления аппаратуры, используемой совместно с антенной.

3.2 Эксплуатация и обслуживание антенн должно осуществляться персоналом, прошедшим специальную подготовку и изучившим требования безопасности по ГОСТ 22261, ГОСТ 12.2.091, ГОСТ 26104, инструкцию по правилам и мерам безопасности и прошедшие инструктаж на рабочем месте.

3.3 Обслуживающий персонал должен иметь группу по электробезопасности не ниже третьей согласно «Межотраслевым правилам по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок «ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00».

3.4 Для предохранения работающего персонала от воздействия опасных и вредных производственных факторов необходимо:

- соединить корпусные клеммы всех средств измерения с шиной заземления;
- пользоваться инструментом только с изолированными ручками;
- производить пайку, осмотр и ремонт только при отключенном напряжении питания.
- отсоединять и присоединять кабели питания при выключенном напряжении питания;
- отключать напряжения питания при уходе с рабочего места и после окончания работы.

4 Описание антенны и принципов работы

4.1 Назначение

4.1.1 Антенна измерительная активная электрического поля Пб-220 (далее – антенна) предназначена для осуществления измерений напряженности электрического поля в диапазоне частот от 9,0 кГц до 30,0 МГц.

4.1.2 Рекомендуются для применения в условиях неоднородности электрического поля при влиянии подстилающей поверхности, а также для метрологических приложений и задач оценки ЭМС и ПЭМИН, в том числе для использования во вновь разрабатываемых системах измерения ЭМП в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.3-2006 (МЭК 61000-4.3-2006). Антенна может применяться для работы в лабораторных, заводских, полевых условиях и на подвижных объектах.

Активная часть антенны имеет низкие собственные шумы и высокий параметр IP3. Возможна поставка с функцией бланкирования активной части.

Антенна является восстанавливаемым ремонтируемым изделием и соответствует по условиям эксплуатации группе 1 ГОСТ 22261-94.

4.1.3 Нормальные условия применения:

- температура окружающей среды:..... (20±5)°С;
- относительная влажность воздуха:..... от 30 до 80 %
- атмосферное давление кПа (мм рт. ст):..... от 84 до 106 (от 630 до 795).

4.1.4 Рабочие условия применения:

- температура окружающей среды, °С:..... от минус 50 до плюс 40;
- относительная влажность воздуха:не более 95 % при температуре 35°С;
- атмосферное давление, мм. рт. ст:..... от 460 до 800.

4.2 Состав антенн

4.2.1 Состав комплекта антенны Пб-220 приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав комплекта антенны

№ п/п	Наименование изделия	Обозначение	Кол-во
1.	Антенна измерительная активная электрического поля Пб-220	КНПР.464611.004	1
2.	Блок питания сетевой	-	1

№ п/п	Наименование изделия	Обозначение	Кол-во
<i>Эксплуатационная документация</i>			
3.	Руководство по эксплуатации	КНПР.464611.004 РЭ	1
4.	Формуляр	КНПР.464611.004 ФО	1
5.	Методика поверки	83650-21 МП	1
6.	Нормы расхода материалов	КНПР.464611.004 НМ	1
<i>Прочие изделия</i>			
7.	Устройство крепления (кронштейн)*	КНПР.301421.011	1
8.	Короб транспортировочный *	-	1

* Поставляются по согласованию с заказчиком.

4.3 Технические характеристики

4.3.1 Основные технические характеристики антенны приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики антенн

Наименование параметра	Значение ТУ
Диапазон частот, МГц:	от 0,009 до 30,0
Коэффициент калибровки в диапазоне частот, дБ/м:	от минус 20,0 до плюс 10,0
Пределы допускаемой основной погрешности определения коэффициента калибровки, дБ:	±2,0
Выходное сопротивление активной части антенны, Ом	50
Тип поляризации:	линейная
Тип СВЧ соединителя:	N - розетка
Тип разъёма питания:	РС4ТВ, вилка
Напряжения питания, В:	плюс 15 ±10%, минус 15 ±10%
Потребляемый ток от источника питания плюс ±15 В, мА, не более:	100,0
Масса антенны, кг, не более:	1,2
Габаритные размеры, мм, не более:	459,0×200,0

Примечания:

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

2. Схема распайки разъёма питания приведена в приложении В.

4.4 Устройство и работа антенн

4.4.1 Антенна измерительная активная электрического поля П6-220 представляет собой биконическую дипольную антенну с активной частью, которая согласует импеданс диполя в широкой полосе частот (от 0,009 до 30 МГц) и компенсирует потери на согласование для выходного сопротивления тракта 50 Ом.

Приёмными элементами антенны являются два конических вибратора, диполи которых образованы шестью алюминиевыми стержнями и двумя дисками. Пять стержневых стяжек обеспечивают антенне необходимую жёсткость. Вибраторы закреплены на боковых поверхностях прямоугольного металлического корпуса, в котором размещены согласующий усилитель и фильтры питания. На нижней поверхности корпуса размещены СВЧ - выход с волновым сопротивлением 50 Ом (розетка типа N) и разъём питания (вилка РС4ТВ). Питание антенны осуществляется от внешнего двухполярного источника питания напряжением ±15 В±10%.

Принцип действия антенны основан на преобразовании напряжённости электрического поля в соответствующее ему высокочастотное напряжение в тракте 50 Ом. Антенна имеет линейную поляризацию. Диаграмма направленности антенны в

горизонтальной плоскости соответствует диаграмме направленности элементарного электрического диполя.

Для измерения характеристик электромагнитных полей антенна подключается к входу анализатора спектра, измерительного приёмника, измерителя мощности или иного приёмного измерительного устройства

Конструкция антенны предусматривает возможность её крепления на специализированное крепежное устройство.

Внешний вид антенны П6-220 с кронштейном представлен на рисунке 1.

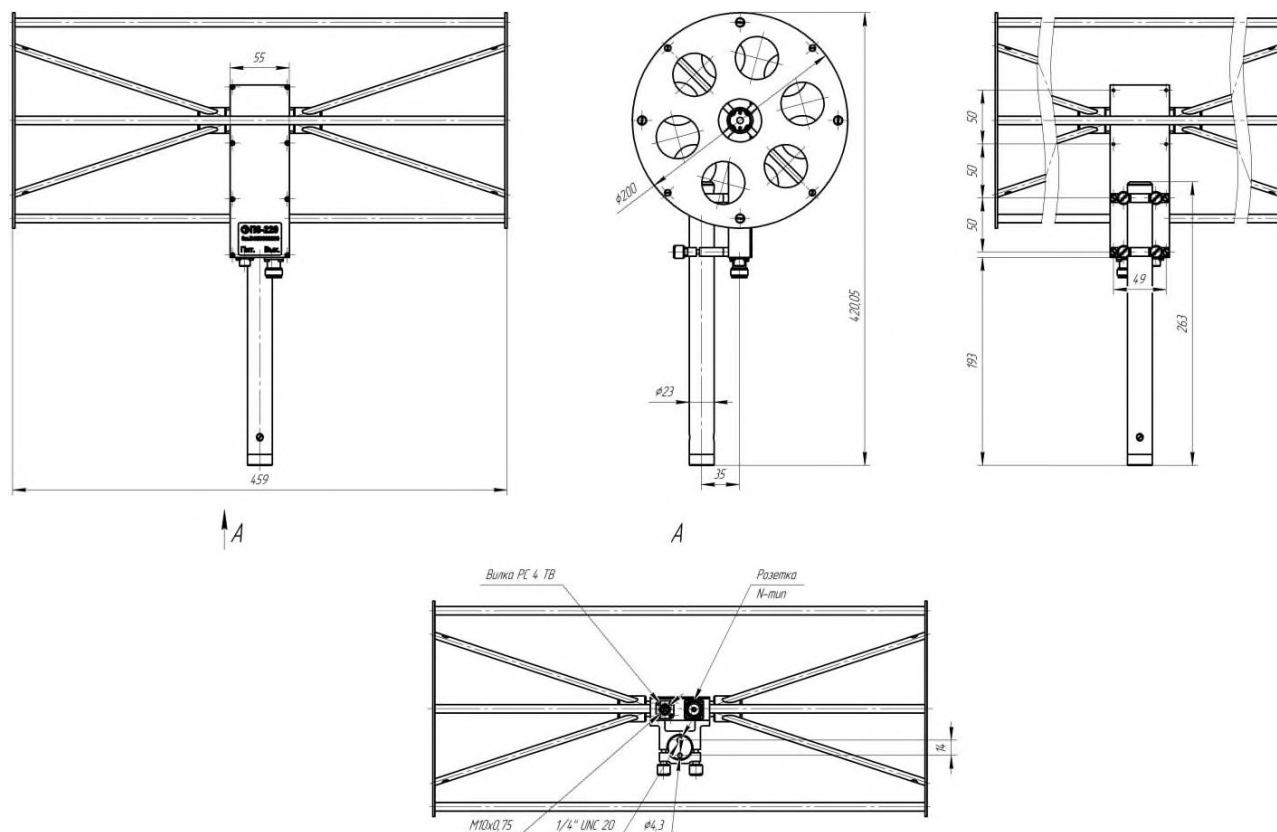


Рисунок 1 – Внешний вид антенны П6-220 с кронштейном

5 Подготовка антенн к использованию

5.1 Эксплуатационные ограничения

5.1.1 Перед началом эксплуатации антенн необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией.

5.1.2 При работе с антеннами персонал должен владеть основами работы с антенно-фидерной техникой. В процессе работы с антеннами запрещается их использование для решения нефункциональных задач.

5.1.3 Персонал обязан строго выполнять правила техники электробезопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5.1.4 При выполнении работ по разворачиванию антенн и в процессе использования ЗАПРЕЩАЕТСЯ оказывать механические воздействия, приводящие к изменению габаритных размеров, а также целостности и исправности узлов антенн.

5.1.5 КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ использование СВЧ переходов и измерительных кабелей, оборудованных соединителями, имеющими несовместимый стандарт резьбового и канального соединения с антеннами.

5.2 Подготовка к работе

5.2.1 Антенны могут применяться как с элементами крепления для универсального штатива, предлагаемыми в комплекте поставки (см. табл. 1), так и с оригинальными креплениями заказчика.

5.2.2 Установку антенны на универсальном фотоштативе с использованием элементов крепления производите в следующей последовательности:

1) закрепите кронштейн на штативе в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации штатива;

2) установите штатив, выдвиньте опоры штатива и закрепите на необходимой высоте зажимами;

3) установите кронштейн в узел крепления антенны и зафиксируйте накладными хомутами;

4) геометрический центр вибраторов расположите в точке измерений в соответствии с выбранной методикой измерений на расстоянии не менее 3 м от исследуемого источника сигнала и отражающих поверхностей;

5) соедините клеммы заземления приборов с шиной заземления;

6) присоедините кабель ВЧ к антенне;

7) присоедините соответствующие кабели питания:

– блока питания от сети;

– антенны от блока питания.

5.3 Использование антенны

5.3.1. Включите анализатор спектра (селективный вольтметр) или иные используемые измерительные приборы и дайте им прогреться в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на эти приборы. Выставьте необходимые параметры прибора в соответствии с решаемой задачей в рабочем диапазоне частот антенны.

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

5.4 Проведение измерений

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

5.4.2 Включите антенну переключателем, установленном на блоке питания, переведя его в положение «ВКЛ», при этом должны загореться красные светодиодные индикаторы (СИ) контроля питания на корпусе блока питания. СИ «ВЫХОД —» индикатор отрицательного напряжения, «ВЫХОД +» положительного напряжения. По окончании работы переключатель следует перевести в положение «ВЫКЛ».

5.4.3 Если известно направление вектора НЭП, то расположите диполь согласованно вектору НЭП.

5.4.4 Если направление НЭП неизвестно, то следует изменять ориентацию диполя до достижения максимума напряжения на выходе антенны.

Измерение НЭП сводится к определению напряжения на выходе антенны при помощи подключаемого к ней измерительного прибора.

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

Значение измеренной напряженности электрического поля E определяется по формуле:

$$E = U + K$$

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

U — напряжение на выходе антенны в децибелах относительно 1 В (1мкВ);

K - коэффициент калибровки антенны на частоте измерения, значения которого берутся из таблицы свидетельства о поверке антенны (дВ/м).

Если значения измеренного напряжения получены в формате dbmкV , то значение НЭП может быть получено по формуле:

$$E(dB\mu V/m)=E(dB/m)+U_{out}(dB\mu V)$$

П р и м е ч а н и е - Значения коэффициента калибровки антенны, взятые из таблицы свидетельства о поверке антенны, действительны при проведении измерений в дальней зоне антенны.

6 Поверка антенн

6.1 Общие положения

6.1.1 Настоящий раздел устанавливает методику первичной и периодической поверки антенн.

6.1.2 Первичной поверке подлежат антенны до ввода в эксплуатацию и после ремонта. При эксплуатации антенны подлежат периодической поверке. Интервал между поверками 1 год.

6.2 Операции поверки

Поверка антенн осуществляется в соответствии ПР 50.2.006 по методике поверки 83650-21 МП, входящей в комплект поставки.

7 Техническое обслуживание

7.1 Общие указания

7.1.1 Техническое обслуживание проводят с целью обеспечения работоспособного состояния антенны в течение её эксплуатации и хранения.

7.1.2 В процессе эксплуатации антенна должна содержаться в чистоте и находиться в климатических условиях, оговоренных в настоящем руководстве по эксплуатации.

7.2 Меры безопасности

7.2.1 К выполнению работ по техническому обслуживанию антенны допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, производственной санитарии и обученные обращению с легковоспламеняющимися жидкостями.

7.3 Порядок технического обслуживания

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

- контрольный осмотр (КО);
- техническое обслуживание ТО-1.

7.3.2 КО проводят перед и после использования антенны по назначению и после транспортирования.

7.3.3 При КО проведите визуальную проверку:

- состава комплекта антенны по номенклатуре и параметрам;
- состояния лакокрасочных покрытий изделий комплекта антенны;
- отсутствие механических повреждений изделий комплекта антенны.

Особое внимание уделите проверке на отсутствие механических повреждений внутренних поверхностей антенны.

7.3.4 Техническое обслуживание №1 (ТО-1) проводится не реже одного раза в год при эксплуатации, перед проведением поверки, а так же при постановке антенны на хранение и вводе в эксплуатацию после хранения.

7.3.5 При ТО-1 проведите:

- работы по пункту 7.3 (КО);
- произведите очистку поверхностей изделий ветошью;
- произведите смазку трущихся деталей крепления антенны смазкой ОКБ 122-7 ГОСТ 18179-72. Излишки смазки удалите ветошью;
- произведите очистку от пыли, загрязнений и окислений разъёмы СВЧ и питания (соединителей) спиртом этиловым ректификованным техническим ГОСТ 18300-87.

8 Консервация

8.1 Общие указания

8.1.1 Консервацию (расконсервацию) антенн в помещении проводить при температуре воздуха не менее 15 °С.

8.1.2 Помещение для консервации должно быть защищено от проникновения агрессивных газов и пыли.

8.2 Меры безопасности при консервации/расконсервации

8.2.1 К работе по консервации (расконсервации) антенн допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и производственной санитарии при выполнении погрузочно-разгрузочных, окрасочных, консервационных работ и обученные обращению с легковоспламеняющимися жидкостями.

8.2.2 Материалы, применяемые при консервационных работах, должны храниться в отдельной таре с соответствующими надписями в специально отведенном месте.

8.2.3 Помещение для консервации должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

8.2.4 ЗАПРЕЩАЕТСЯ по окончании оставлять консервационные материалы на месте консервации.

8.3 Консервация

8.3.1 К консервации допускаются полностью укомплектованное исправное изделие, прошедшее ТО-1.

8.3.2 Проверьте состояние лакокрасочных покрытий наружных поверхностей, при необходимости, восстановите их.

8.3.3 Произведите консервацию неокрашенных металлических частей изделия смазкой ПВК (пушечная).

8.3.4 Просушите изделие обдувом теплым (не более 90 °С) воздухом.

8.3.5 Оберните каждую сборочную единицу изделия пленкой ПВХ и уложите в специальные гнезда укладочного ящика.

8.3.6 Расфасуйте высушенный силикагель в мешки весом не более 0,05 кг и равномерно распределите по объему укладочного ящика.

8.3.7 На законсервированное изделие повесить табличку с указанием даты консервации.

8.3.8 Укладочный ящик упакуйте в картонную коробку в соответствии с разделом 12 настоящего руководства.

8.3.9 Сделайте соответствующую запись в формуляре изделия.

8.4 Расконсервация

8.4.1 Снимите с неокрашенных металлических поверхностей консервационную смазку, промойте растворителем или уайт - спиритом, затем техническим спиритом, протереть чистой ветошью.

8.4.2 Проветрить изделие и упаковку, включив вентиляцию на время не менее 30 мин.

8.4.3 Провести ТО-1.

8.4.4 Сделать соответствующую запись в формуляре изделия.

9 Ремонт антенн

9.1 Ремонт антенн производит предприятие изготовитель.

9.2 Характерные неисправности и методы устранения

Характерные неисправности и методы устранения представлены в таблице 3

Таблица 3 - Характерные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
При соединении антенны с прибором с помощью ВЧ кабеля нет отклика сигнала ВЧ на анализаторе.	Недостаточный уровень ВЧ сигнала на входе антенны.	Проверить установки параметров на анализаторе спектра или проверить антенну по тестовому сигналу или сигналу с известным достаточным уровнем.
	Поврежден кабель ВЧ	Заменить кабель.
	Отсутствует напряжение питания антенны	Проверить напряжения питания +15В и - 15В.

10 Хранение

10.1 На хранение ставится полностью укомплектованное изделие.

10.2 Установлены следующие сроки хранения изделия:

- в складских условиях до 10 лет;
- в полевых условиях до 5 лет.

10.3 При постановке антенны на краткосрочное хранение на срок не более 3-х месяцев в складских условиях проведите очередное ТО-1.

10.4 При постановке антенны на длительное хранение (более 3-х месяцев) либо на краткосрочное хранение в полевых условиях проведите очередное ТО-1 и консервацию.

10.5 При хранении в не отапливаемом помещении хранение осуществляется в тарных ящиках, накрытых брезентом, при следующих условиях:

- диапазон температуры окружающего воздуха от 213 (минус 60 °С) до 323 К (плюс 50 °С);
- относительная влажность воздуха 98 % при температуре 35 °С.

10.6 Складское хранение изделия в отапливаемых хранилищах осуществляется при следующих условиях:

- диапазон температуры окружающего воздуха от 278 (5 °С) до 313 К (40 °С);
- относительная влажность воздуха 80 % при температуре 25 °С;
- в помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

11 Транспортирование

11.1 Транспортирование упакованных в тарные ящики изделий производится всеми видами транспорта при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков и пыли.

11.2 Тарные ящики с упакованными изделиями должны быть укреплены на транспортных средствах так, чтобы была исключена возможность их смещений и соударений.

11.3 Положение ящиков определяется надписью «ВЕРХ». В случае транспортирования изделия на открытых автомашинах ящики должны быть накрыты брезентом. Погрузка и выгрузка должны производиться с соблюдением мер предосторожности, определенных на каждом ящике.

11.4 Изделие должно транспортироваться в условиях, не превышающих заданных предельных условий: температура воздуха от минус 60 до плюс 50 °С, относительная влажность воздуха до 98 % при температуре 35 °С.

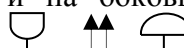
12 Тара и упаковка

12.1 При упаковке все сборочные единицы комплекта антенны должны быть очищены от пыли и грязи и насухо протерты. Затем сборочные единицы согласно описи укладки укладываются в укладочный ящик и прокладываются материалами, предохраняющими от повреждения.

12.2 Техническая документация укладывается в укладочный ящик в пакете из ПВХ поверх изделия.

12.3 Укладочный ящик после укладки комплекта антенны закрывают и на противоположные стороны устанавливают пломбы.

12.4 При необходимости дальнейшего транспортирования комплекта укладочный ящик помещается в картонную упаковку. Внутренние размеры картонной упаковки должны превышать соответствующие размеры укладочного ящика не менее, чем на 20 мм. Картонная упаковка внутри выкладывается водонепроницаемой бумагой или ПВХ пленкой таким образом, чтобы концы бумаги (пленки) были выше краев ящика на величину большую половины длины и ширины ящика. Укладочный ящик оборачивают в пленку ПВХ с воздушными амортизирующими полостями не менее 3-х слоев и укладывают в картонную упаковку. При необходимости, свободное пространство между укладочным ящиком и стенками картонной упаковки заполняют уплотнителем. Под крышку картонной упаковки укладывают упаковочный лист. На противоположные стороны картонной упаковки наклеивают контрольные этикетки (пломбы).

12.5 На верхнюю часть картонной упаковки и на боковые стороны наносятся основные, дополнительные и информационные знаки:  по ГОСТ 14192-96.

13 Маркировка

13.1 Антенны маркируются путем размещения этикетки/шильдика.

13.2 На этикетки/шильдики наносится следующая обязательная информация:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской номер изделия;

13. Антенна пломбируется пломбирочной этикеткой предприятия - изготовителя.

Умышленное повреждение пломбирочки или срыв пломбирочной наклейки, установленной предприятием – изготовителем, является нарушением целостности изделия и влечёт за собой отказ в проведении поверки (калибровки) изделия в специализированных организациях, а также гарантийного ремонта.