

ОКП 668810

АНТЕННА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ РУПОРНАЯ
П6-48

Зав. № _____

Руководство по эксплуатации
ИУШЯ.464653.001 РЭ

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.....	10
9	Техническое обслуживание.....	13
10	Текущий ремонт.....	15
11	Хранение.....	15
12	Транспортирование.....	16
13	Тара и упаковка.....	16
14	Маркирование и пломбирование.....	16

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на антенну измерительную рупорную П6-48 (далее по тексту антенну) 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.464653.001 РЭ;
- формуляр ИУШЯ.464653.001 ФО.

Уровень подготовки обслуживающего персонала не ниже среднетехнического.

1 Нормативные ссылки

В настоящем руководстве по эксплуатации использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ РВ 20.39.304-98;

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 излучения и измерения электромагнитного поля в диапазоне частот от 200 до 1000 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 к группе 1.3 климатического исполнения УХЛ ГОСТ РВ 20.39.304 с пределом рабочих температур окружающей среды от минус 50 до плюс 50°С.

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 50 – 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 рупорная П6-48	ИУШЯ.464653.001	1	
2 Руководство по эксплуатации	ИУШЯ.464653.001 РЭ	1	
3 Формуляр	ИУШЯ.464653.001 ФО	1	
4 Кабель соединительный *	ИУШЯ.685661.072	1	Длина от 2,5 до 10 м
5 Ящик транспортный	ИУШЯ.323229.006	1	

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

4.3 Технические характеристики

4.3.1 Диапазон частот от 200 до 1000 МГц

4.3.2 Коэффициент калибровки антенны (12-25) дБ (1/м).

4.3.3 Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента калибровки не более ±2 дБ.

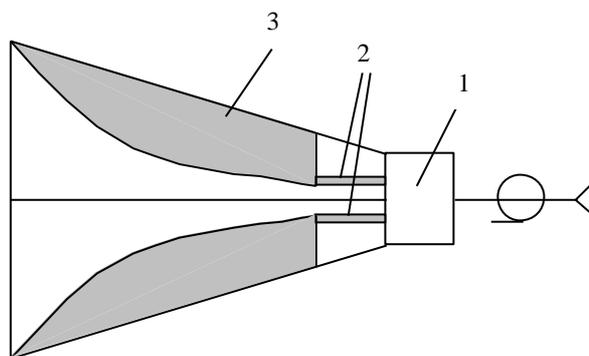
4.3.4 КСВН входа антенны не более 2,0.

4.3.5 Антенна при изменении ориентации в однородном поле обеспечивает отношение максимального и минимального выходного напряжения не менее 20 дБ.

- 4.3.6 Уровень боковых лепестков не более минус 7 дБ.
- 4.3.7 Максимальная величина мощности на входе не менее 50 Вт.
- 4.3.8 Волновое сопротивление коаксиального входа антенны 50 Ом по ГОСТ 13317. Соединитель тип III (канал 7/3,04 мм).
- 4.3.9 Средняя наработка на отказ антенны не менее 10000 ч.
- 4.3.10 Гамма - процентный ресурс антенны не менее 20000 ч при $\gamma=90\%$.
- 4.3.11 Масса антенны не более 18 кг.
- 4.3.12 Габаритные размеры антенны 1070x760x760 мм.

4.4 Устройство и работа антенны

Структурная схема антенны Пб-48 приведена на рисунке 4.1. Антенна представляет собой плавно расширяющийся двухгребневой волноводный переход (3) с излучающим раскрытием квадратного сечения. Переход запитывается коаксиальным кабелем через симметрирующий трансформатор (1) и двухпроводную линию (2).



- 1 – симметрирующий трансформатор;
- 2 - двухпроводная линия;
- 3 - двухгребневой волноводный переход..

Рисунок 4.1- Структурная схема антенны Пб - 48

5 Подготовка антенны к работе

5.1 Эксплуатационные ограничения

Не допускается подавать на вход антенны СВЧ мощность более 50 Вт.

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 После распаковывания антенны следует произвести внешний осмотр, который заключается в проверке:

- комплектности в соответствии с таблицей 4.1;
- отсутствия видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность антенны;
- чистоты входного разъема.

6 Средства измерений, инструмент и принадлежности

6.1 При измерении антенной электромагнитных полей в качестве измерительного прибора используются селективные вольтметры, анализаторы спектра и измерительные приемники, имеющие входной разъем типа Ш (канал 7/3,04 мм) по ГОСТ 13317 (волновое сопротивление 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 Для снижения степени облучения территории полигона следует ограничивать использование отрицательных углов наклона антенны.

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

7.1.4 В качестве индивидуальных защитных средств рекомендуются защитные очки типа ОРЗ-5 и защитная одежда из ткани с микропроводом АРТ.7289.

7.1.5 Все защитные приспособления должны быть проверены в рабочих условиях.

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

7.2 Сведения о порядке подготовки к проведению измерений

7.2.1 Для проведения измерений требуется помещение размерами 12x10 м и высотой не менее 6 м. Расположение приборов при измерениях должно быть таким, чтобы отражения от стен, пола, потолка не влияли на результаты измерений.

7.2.2 Аппаратура, предназначенная для проведения измерений, должна быть прогрета в течение времени, указанного в ЭД на аппаратуру.

7.2.3 Значения коэффициента калибровки, взятые из формуляра, справедливы только для измерений, проводимых в дальней зоне антенны.

7.3 Порядок проведения измерений

7.3.1 Измерение напряженности электрической составляющей электромагнитного поля производится следующим образом:

- присоедините антенну к измерительному приемнику;
- поворачивая антенну по азимуту до получения максимального показания измерительного приемника, произведите отсчет напряжения U в децибелах относительного 1 мкВ;
- вычислите напряженность электрической составляющей поля E , дБ(мкВ/м), по формуле

$$E = U + K, \text{ дБ(мкВ/м)}, \quad (7.1)$$

где K – калибровочный коэффициент антенны, определяемый для каждой частоты из формуляра, дБ (1/м).

Если антенна присоединяется к приемнику через кабель (из комплекта антенны), то значение поля E , дБ(мкВ/м), определяется по формуле

$$E = U + K + K_{\text{осл}}, \quad (7.2)$$

где $K_{\text{осл}}$ – коэффициент ослабления кабеля, определяемый для каждой частоты из таблицы А.1 приложения А формуляра, дБ.

7.3.2 Воспроизведение электромагнитного поля с заданной напряженностью E электрической составляющей поля производится следующим образом:

- вычислите напряжение U_1 , В, которое надо подать на вход передающей антенны, чтобы на расстоянии R метров от нее создать напряженность E_1 , В/м, электрической составляющей поля, по формуле

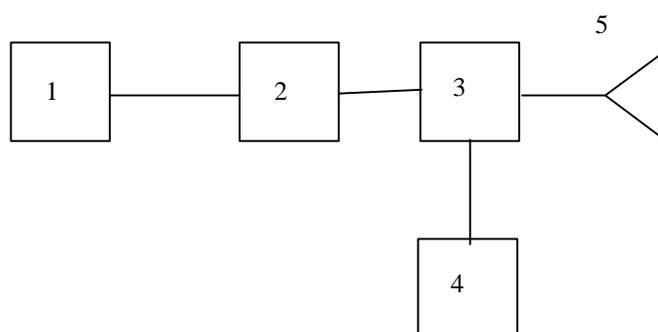
$$U_1 = \frac{0,417 \cdot \lambda \cdot R}{\pi} \cdot 10^{\frac{K}{20}} \cdot E_1 \quad (7.3)$$

где λ – длина волны, м;

K – коэффициент калибровки антенны, определяемый для каждой частоты, взятый из формуляра, дБ (1/м).

- соедините приборы по схеме, приведенной на рисунке 7.1. Регулируя уровень выходного сигнала генератора (1), установите требуемое напряжение U_1 по вольтметру (4) (напряжение U_1 не должно превышать 50 В).

При этом на расстоянии R от антенны будет создана заданная напряженность E_1 электрической составляющей электромагнитного поля.



- 1 – генератор сигналов Г4-143;
- 2 – кабель соединительный (из комплекта антенны);
- 3 – коаксиальный тройник (из комплекта ВЗ – 52/1);
- 4 – мультиметр цифровой ВЗ-52/1;
- 5 – антенна П6-48.

Рисунок 7.1 - Схема соединения приборов для воспроизведения электромагнитного поля с заданной напряженностью электрической составляющей

8 Поверка антенны

8.1 Настоящий раздел устанавливает методику первичной и периодической поверок антенны Пб-48. Периодическую поверку рекомендуется проводить не реже одного раза в 2 года при эксплуатации.

Поверка производится метрологическими службами, аккредитованными на право проведения калибровочных работ.

8.2 Операции поверки

При проведении поверки должны производиться следующие операции:

- внешний осмотр;
- опробование;
- определение КСВН входа антенны;
- определение пределов допускаемой погрешности коэффициента калибровки антенны.

При получении отрицательного результата в процессе проведения одной из трех последних операций поверка прекращается.

8.3 Организация рабочего места поверки

8.3.1 Для проведения поверки требуется помещение размеров 12 х 6 м и высотой не менее 6 м.

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

Таблица 8.1

Наименование	Тип средств измерений	Используемые основные технические характеристики средств измерений
Измеритель КСВН панорамный	Р2-73	(200-1000) МГц
Установка измерительная	К2П-71	(200-1000) МГц

Примечания:

1 Допускается использование другой контрольно-измерительной аппаратуры, обеспечивающей необходимую точность измерения.

2 Образцовые средства поверки должны быть исправны и поверены в соответствии с ПР 50.2.006.

8.4 Требования безопасности

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

8.5 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.

8.6 Подготовка к поверке

Перед проведением операций поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- проверить комплектность антенны;
- расположить приборы так, чтобы электромагнитные волны, отраженные от пола, потолка и стен помещения, не влияли на результаты измерений;
- соединить проводом корпуса приборов между собой и с шиной заземления;
- выполнить подготовительные операции согласно п.5.3.

8.7 Проведение поверки

8.7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра антенны должно быть проверено:

- отсутствие механических повреждений, влияющих на работу антенны;
- состояние лакокрасочных и гальванических покрытий;
- комплектность в соответствии с таблицей 4.1.

8.7.2 Опробование

Операция опробования проводится совместно с п.8.7.3.

8.7.3 Определение КСВН антенны

Измерение КСВН антенны производится измерителем КСВН панорамным в соответствии с его инструкцией по эксплуатации.

8.7.4 Определение пределов допускаемой погрешности коэффициента калибровки антенны

Определение погрешности коэффициента калибровки производится методом сравнения с эталонной антенной на установке К2П-71 на частотах 200; 300; 400; 500; 600; 700; 800; 1000 МГц в соответствии с РЭ на эту установку или на измерительном стенде по приведенной ниже методике.

Структурная схема измерительного стенда для поверки δ_k приведена на рисунке 8.1.

Помещение, в котором проводятся измерения коэффициентов калибровки, должно удовлетворять требованиям п.5.3.6 ГОСТ РВ 50858.

При проведении поверки δ_k выполняют следующие операции.

8.7.4.1 Включают измерительный стенд и устанавливают требуемую частоту генератора (1).

8.7.4.2 Устанавливают эталонную антенну (4) на расстоянии 3 м от излучающей антенны (3) в диапазоне частот от 200 до 700 МГц и 3,6 м на частотах 800; 1000 МГц. Устанавливают эталонную и излучающую антенны на высоте 1,75 м над уровнем пола.

Ориентируют антенну (3) для излучения горизонтально поляризованного поля.

Устанавливают величину напряжения в опорном канале (А) ФК2-39 (6) в пределах (3-30) мВ. Вращают эталонную антенну в горизонтальной и вертикальной

плоскостях и излучающую антенну вокруг оси до получения максимальных показаний индикатора измерительного канала В.

Переводят ФК2-39 в режим измерения отношения В/А в децибелах и считывают показания индикатора U_3 .

8.7.4.3 Вместо эталонной антенны устанавливают испытываемую. Ориентируют антенну (5) для приема горизонтально поляризованного поля.

Повторяют операции п.8.7.4.2 и считывают показания индикатора U_n .

8.7.4.4 Определяют коэффициент калибровки антенны K_n , дБ, по формуле

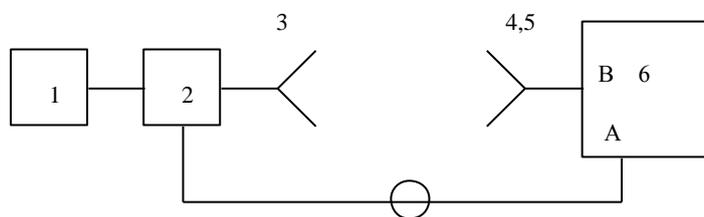
$$K_n = U_3 - U_n + K_3, \quad (8.1)$$

где K_3 – коэффициент калибровки эталонной антенны, дБ.

Погрешность коэффициента калибровки антенны δ_K , дБ, рассчитывается по формуле

$$\delta_K = K_n - K_\phi, \quad (8.2)$$

где K_ϕ – значение коэффициента калибровки испытываемой антенны, записанное в формуляре, дБ.



- 1 – генератор сигналов высокочастотный Г4-201;
- 2 – делитель мощности 2.207.018-01 (из комплекта ФК2-39);
- 3 – антенна измерительная логопериодическая П6-46 (излучающая);
- 4 – антенна измерительная рупорная П6-48 (эталонная);
- 5 – антенна измерительная рупорная П6-48 (испытываемая);
- 6 – измеритель разности фаз и отношения уровней ФК2-39.

Рисунок 8.1 - Схема проверки пределов допускаемой погрешности коэффициента калибровки антенны

Результаты считаются удовлетворительными, если погрешность коэффициента калибровки антенны не превышает 2 дБ.

8.8 Оформление результатов поверки

8.8.1 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке.

8.8.2 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 выпускается извещение о проведении данной поверки.

8.8.3 Значения коэффициента калибровки, полученные при первичной поверке, оформляются в виде протокола и заносятся 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 антенны 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 антенн проводится в виде КО (ежемесячно) и в объеме ЕТО (один раз в 6 мес).

При длительном хранении антенны (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 соединительных кабелей.		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 антенны на кратковременное хранение.

Продолжение таблицы 9.1

1	2	3	4
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 условия 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 разделу 7 настоящего руководства.

10 Текущий ремонт

10.1 Текущий ремонт антенны осуществляется предприятием-изготовителем.

10.2 После ремонта антенна подлежит проверке.

11 Хранение

11.1 Условия хранения

Для отапливаемого хранилища:

- при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С;
- относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25°С.

Для неотапливаемого хранилища:

- при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительной влажности воздуха до 98% при температуре 25°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					